FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del ciclo PHVA en el área de producción para incrementar la productividad de la empresa de calzado Inversiones Ross Karito S.A.C, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Br. Alayo Mariños, Carlos Manuel (ORCID: 0000-0003-0578-8012)

Br. Diaz Contreras, Dimner Jemner (ORCID: 0000-0002-1637-191X)

ASESOR:

Mg. Olortegui Núñez, Pedro Armando (ORCID: 0000-0002-0329-6949)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Este Trabajo de Tesis LO DEDICO A DIOS por darme la sabiduría, salud y fortaleza para así poder enfrentar las diferentes dificultades que se presentaron durante este proceso de formación y así lograr un objetivo más en mi vida.

A MI MADRE Asunciona Mariños, a quien amo con todo mi corazón, por enseñarme grandes valores y brindarme sus sabios consejos, por llenarme de amor en los momentos más difíciles de mi vida, además por enseñarme a cómo enfrentar las adversidades que se presentaron en esta difícil etapa de mi carrera.

A **MI ESPOSA** e Iris, por su gran apoyo incondicional que me brindó durante toda esta etapa educativa.

A **MIS ADORADOS HIJOS** Deklan y Sayumi, los cuales son mi fuente de motivación para así seguir cumpliendo con grandes logros formativos y encaminarme así en el sendero del éxito para poder aportar al desarrollo de la sociedad.

Este trabajo de tesis la dedico a Dios, quien me guía por la senda de bien, por comprender las dificultades y no dejarme desmayar frente a los problemas que se presentó, enseñándome a no perder la actitud de seguir hacia la meta trazada.

Carlos Alayo Mariños

Esta tesis se la dedico a mis Padres: Benito Diaz Dionicio y Santos Contreras Saona, ya que ellos siempre han inculcado decisivamente, motivándome y en darme todo su apoyo, para llegar hasta esta instancia de mis estudios, por eso siempre estarán en la cúspide de mis pensamientos.

A mi hermano: Jordy Cesar Diaz Contreras, que siempre ha estado junto a mí y brindarme su apoyo, y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

A mi hermana: Roxani Cira Diaz Contreras, quien dio el ahínco oportuno para lograr una nueva etapa de la vida.

Dimner Diaz Contreras

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por bendecirnos con una vida llena de salud, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad en nuestras vidas.

Gracias a nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por los consejos y valores que nos han inculcado.

A los docentes que laboran en la Universidad César Vallejo por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra carrera profesional. Además, con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de nuestras competencias como ingenieros y de manera muy especial a mi asesor el Mg. Pedro Armando Olortegui Núñez.

La vida es hermosa, y una de las principales características de esta hermosura es que la podemos compartir y disfrutar con quienes amamos; podemos ayudar y guiar a muchas personas si ellas lo permiten, pero también podemos ser ayudados y guiados durante nuestra vida; por esto mismo, mediante este agradecimiento de tesis, queremos exaltar la labor de todos los familiares y amigos, todos aquellos que estuvieron presentes durante el cumplimiento de este sueño, gracias a aquellos que con respeto y decencia realizaron grandes aportes.

El desarrollo de este proceso formativo no lo podemos catalogar como algo fácil, pero lo que sí podemos hacer, es afirmar que durante todo este tiempo pudimos disfrutar de cada momento que pasamos en las diferentes etapas que se realizaron dentro de esta, lo disfrutamos mucho, fue porque nuestros amigos siempre estuvieron ahí, fue porque la vida misma nos demostró que de las cosas y actos que realizamos, serán los mismos que harán nosotros.

Siembra una buena y sincera amistad, y muy probablemente el tiempo te permitirá disfrutar de una agradable cosecha.

Página del jurado

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PROFESIONAL

El jurado evaluador del trabajo de titulación profesional

"APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADO INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, 2019"

que ha sustentado (e) l (a) bachiller

DIAZ CONTRERAS DIMNER JEMNER

Apellidos Nombre (s)

acuerda APROBAR POR UNANIMIDAD

y recomienda

Trujillo, 02 de junio del 2020

Miembro(a) del jurado Dr. Alex Antenor Benites Aliaga

Presidente Firma

Miembro(a) del jurado Mg. Pedro Armando Olortegui Núñez

Secretario Firma

Miembro(a) del jurado Mg. Ricardo Steiman Benites Aliaga

Vocal Firma

Página del jurado

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PROFESIONAL

El jurado evaluador del trabajo de titulación profesional

"APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADO INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, 2019"

que ha sustentado (e) l (a) bachiller

ALAYO MARIÑOS CARLOS MANUEL

Apellidos Nombre (s)

acuerda APROBAR POR UNANIMIDAD

y recomienda

Trujillo, 02 de junio del 2020

Miembro(a) del jurado Dr. Alex Antenor Benites Aliaga
Presidente Firma

Miembro(a) del jurado Mg. Pedro Armando Olortegui Núñez
Secretario Firma

Miembro(a) del jurado Mg. Ricardo Steiman Benites Aliaga
Vocal Firma

Declaratoria de autenticidad

Yo, **ALAYO MARIÑOS, CARLOS MANUEL** con D.N.I. N° **19697205**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 02 de junio del 2020

ALAYO MARIÑOS, CARLOS MANUEL
DNI: 19697205

Declaratoria de autenticidad

Yo, **DIAZ CONTRERAS, DIMNER JEMNER** con D.N.I. N° **43996951**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 02 de junio del 2020

DIAZ CONTRERAS, DIMNER JEMNER
DNI: 43996951

Índice

RESUMEN

La presente investigación titulada "**Aplicación del ciclo PHVA en el área de producción para incrementar la productividad de la empresa de calzado Inversiones Ross Karito S.A.C, 2019"** enmarcado en las teorías de la mejora continua, para lo cual empleó el método deductivo, con una investigación de tipo experimental, aplicándolo a todas las actividades del proceso productivo del modelo de calzado S-006 lo cual se empleó como técnica la entrevista, el estudio de tiempos, balanceo de líneas, capacitaciones motivacionales, distribución de planta y estandarización de métodos de trabajo. Obteniendo un incremento de 20% en la productividad de mano de obra y 45% en materia prima, resultados que fueron corroborados con el análisis estadístico, el cual permitió probar la hipótesis en la prueba estadística de T- Student para la mano de obra, el cual nos dio un valor de $p< 0.05$, refiriendo que la implementación del ciclo PHVA disminuye significativamente la productividad de materia prima de Empresas INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mientras que para la materia prima no se aprobó la hipótesis pues la prueba estadística de Wilcoxon dio un valor $p>0.05$, indicando que la implementación del ciclo PHVA no disminuye significativamente la productividad de materia prima de la empresa de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. Lo que permite concluir que cuando se sigue un proceso de mejora continua en una base al ciclo PHVA es posible mejorar la productividad de mano de obra en esta empresa y esto también puede darse en otras empresas dedicadas a este rubro.

Palabras clave: Ciclo PHVA, mejora continua, productividad.

ABSTRACT

The present investigation entitled Application of the PHVA cycle in the area of production to increase the productivity of the shoe company Inversiones Ross Karito S.A.C., 2019, framed in the theories of the continuous improvement, for which it used the deductive method, with an investigation of experimental type, applying it to all the activities of the productive process of the footwear model S-006 which was used as technique the interview, the study of times, line balancing, motivational training, plant distribution and standardization of working methods. Obtaining an increase of 20% in the productivity of labor and 45% in raw material, results that were corroborated with the statistical analysis, which allowed to test the hypothesis in the statistical test of T-Student for the workforce, the which gave us a value of $p < 0.05$, meaning that the implementation of the PHVA cycle significantly decreases the raw material productivity of company INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., while for the raw material the hypothesis was not approved because the wilcoxon statistical test gave a value of > 0.05, indicating that the implementation of the PHVA cycle does not significantly decrease the productivity of raw material of the footwear company INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., This allows us to conclude that when a process of continuous improvement is followed on a basis of the PHVA cycle, it is possible to improve labor productivity in this company and this can also occur in other companies dedicated to this field.

Keywords: PHVA cycle, continuous improvement, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

Según la revista Constanza Business & Protocol School, la industria del calzado ha aumentado un 25% desde hace cinco años atrás; sin embargo, la mayoría de los productos han sido ocupados por países asiáticos como China, que constituye el 63% de la producción mundial, asimismo América del Sur representa el 2%, y en comparación de otros mercados, se centran en la innovación, la mejora de los procesos y las capacidades de servicio que pueden proporcionar a los clientes, porque creen que la competencia en un mercado en constante evolución con factores como la flexibilidad, la velocidad de respuesta y el tiempo de entrega es esencial (PROEXPORT COLOMBIA, 2011). Un factor en el éxito de estas poderosas fuerzas en los productos de calzado es la imagen de marca, por lo que se mejoran continuamente para garantizar productos de alta calidad y aumentar su competitividad, productividad y rentabilidad (ANPIC, 2017). La productividad de la industria del calzado peruana mostró una tendencia a la baja en 2013 y 2015, disminuyendo un 4,4% cada año (EL COMERCIO, 2017). Las estadísticas afirman la situación indicada líneas arriba, porque las importaciones de calzado de Perú han excedido las exportaciones desde hace diez años atrás, y el calzado de China representó el 75%, debido a precios más bajos a diferencia de los competidores nacionales (Ministerio De Trabajo y Promoción, 2011). Este tipo de competencia ha causado que los empresarios nacionales, especialmente las empresas de clúster de calzado trujillano, se vean severamente limitados por el 50% de su producción. (República, 2015).

Frente a esta realidad, la empresa de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. también se ve afectada. Se especializa en productos de calzado femenino como sport casual Planta PU, fabricante de dos temporadas primavera-verano y otoño-invierno. Es considerada una pequeña empresa. Según los datos del gerente de la compañía tiene una historia de veinte años con una aportación de mercado del 0.05%, y señaló que Zica es su principal competidor.

El gerente de la compañía dijo que actualmente solo realiza mercadeo en la capital de Perú y ha empezado a tener inconvenientes con la productividad y la calidad porque la infraestructura del taller no es adecuada para una planta industrial productora de calzado, espacios reducidos, estaciones de trabajo desequilibradas, métodos de trabajo

inadecuados, falta de aportes de los colaboradores, falta de trabajo en equipo y fallas de la máquina. Todo esto ha llevado a quejas de los clientes sobre la calidad del calzado, el incumplimiento o los pedidos retrasados en los últimos meses.

Si esta situación continúa, la compañía carecerá en la productividad, continuará siendo incapaz de cumplir con los pedidos de producción, y el deseo de continuar para cumplir con los pedidos tendrá un impacto en la calidad del producto final, resultando en una mala imagen con los clientes y la compañía.

Por eso, queremos ayudar a la emp. de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. Al aplicar el ciclo de PHVA para la mejora continua para aumentar la productividad, el ciclo de PHVA centra su energía en realizar procesos de valor agregado que puedan cumplir con los requisitos y estándares, y obtener resultados de eficiencia del proceso y la medición del proceso basada en la mejora continua. (GARCÍA P. Manuel, 2008).

En materia de este estudio se descubrieron hallazgos relacionados:

En la tesis de COLLAGUAZO, Ramiro y TIPAN, Juan (2014), titulada "Mejoramiento de sistema productivo de la emp. calzado y marroquinería Valery Collection", para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Industrial de Santander en Bucaramanga, realizó un análisis situacional para ayudar a comprender los problemas principales, temas propuestos como estudio de tiempos y métodos, control de producción, distribución de planta, capacitación de personal, análisis de procesos y documentación, y luego planteó y efectuó estrategias que permitan aumentar las fuerzas productivas y se empleó como técnica de mejora la estrategia 5S utilizada para mejorar la tecnología, el estudio de tiempos y métodos, el equilibrio de la línea de producción, el sistema de control de inventario, el control de desechos, el sistema de control de productividad diario, el plan de producción y el diseño del programa, el personal de cooperación del equipo de producción y capacitación, logrando una disminución en los tiempos de averiguación entre materiales y herramientas (en comparación con el área de trabajo), estas búsquedas son más limpias y ordenadas, lo que hace que el operador sea más eficiente en las

operaciones diarias, el balanceo de la línea de producción logró aumentar la capacidad de producción del área de armado en un 27,27%, y la producción después del montado es 44.5%, el forro del talón es 67.42%, terminado es 42.85% y emplantillado es 63.6%. El 38.11% de las MP no utilizadas se almacenan en la bodega, y el desperdicio total se reduce a 36.62%. Del mismo modo, GONZALEZ, Claudia y TABORDA, Luis (2016), en su investigación titulada "Propuesta para la estandarización de los procesos de producción de la emp. de calzado Giorginna", para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Católica de Pereira en Colombia; intenta estandarizar el proceso de producción a través de una propuesta de mejora, que reduce la cantidad de formas de mejorar la productividad. Con este fin, primero realizó un diagnóstico de situación y un estudio del tiempo en el proceso de producción, e identificó sus deficiencias, distribución en de planta, infraestructura, retrasos y actividades complementarias innecesarias y aplicó estrategias en cada campo, cursos de capacitación organizados para la mejora continua. Con las recomendaciones de distribución de planta, la ruta entre estaciones de trabajo se puede reducir en 16.9 m y la productividad de la empresa se puede aumentar reduciendo el tiempo en aproximadamente un 11% y un 12%.

En la tesis de ALAYO GOMEZ Robert y BECERRA GONZALES Angie (2014), tituladada "Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la emp. Agroindustrias Kaizen ", para obtener el título de Ing. Industrial de la Universidad San Martin de Porres de Lima, buscando beneficiar a la empresa a través de la mejora continua, optimizar el proceso de operación y soporte, aumentar la rentabilidad. Analizando esto por adelantado y se descubrió que no están definidos los puestos, su personal no está capacitado, no existía un registro de documentos de los procesos ni estaban estandarizados, y no hay un buen plan de producción, lo que resulta en demoras y quejas en la entrega de producción. Es por ello que se recurrió al Balanced Scorecard, mejora de procesos, herramientas de planificación estratégica, IPER, casas de calidad (QFD), metodología 5S, análisis de modo de falla y efectos (AMFE), pronósticos, métodos de gestión de mantenimiento, productos no conformes y trazabilidad. Según los resultados, la

investigación se aplicó al proceso de producción debido a la baja productividad. Se concluye que aumentar el índice de efectividad del 34.8% al 70% puede reducir las horas de trabajo para el mantenimiento correctivo del 85.5% al 23.66%, y el entorno de trabajo puede incrementarse del 63% al 83%. Probar esta hipótesis puede garantizar que el ciclo de Deming se aplique en el proceso de producción, tratando de aumentar la productividad. Esta encuesta contribuye a los métodos y herramientas utilizados actualmente.

En la investigación de Almendra (2016), titulada "Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una emp. dedicada a la fabricación de sandalias de baño", para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Católica Toribio de Mogrovejo; en la 1^{era} etapa, estudian el tiempo y los movimientos, se identifican los inconvenientes en la producción y se proponen diagramas de operación. La 2da propuesta de mejora es la redistribución de la planta, y la 3^{era} propuesta de mejora es el equilibrio de la línea de producción. La 4ta recomendación es el plan de producción general y MRP. La conclusión es que a través del plan de mejora, se puede aumentar la productividad laboral y mecánica, y las estaciones de trabajo también se han reducido en un 43% la estaciones de trabajo, asimismo 0.8% en la reducción en tiempo de inactividad; la capacidad utilizada de la planta se incrementó en un 47% de la capacidad total, y la eficiencia aumentó en un 82%, por lo que la producción aumentó en un 35%, por lo que puede cumplir con los pedidos insatisfactorios de la empresa y la productividad en MO se incrementó en un 68% como resultado existente del estudio de tiempo, la eficiencia en la línea de producción y el PMP. Finalmente, un análisis económico mostró que la propuesta de mejora era beneficiosa y mostró que la tasa interna de retorno era del 22% con una relación del 12% como referencia. La hipótesis de la prueba señala que la aplicación de sugerencias de mejora en el proceso de producción puede aumentar la productividad de la empresa. Esta investigación contribuye a los métodos y herramientas utilizadas actualmente.

En la tesis de REYES LOZA.NO, Marlon (2015), titulada "Implementación del ciclo de Mejora Continua Deming para incrementar la productividad de la emp. Calzados León en el año 2015", para obtener el título de Ingeniero Industrial de la UCV en

Trujillo, trató de efectuar un ciclo de mejora continua de Deming en el proceso de producción para aumentar la productividad de Calzados León. Para ello, empleó la metodología 5s, fichas de control y las herramientas de capacitación al personal. Principalmente basado en la motivación y buenas prácticas de producción. Según los resultados, la investigación se aplicó al proceso de producción debido a la baja productividad, y se continuó con la aplicación de la prueba previa y posterior. Tomando como conclusión la productividad laboral de 0.118 y la materia prima de 0.1361, se concluye que la productividad laboral ha aumentado en un 25% y un 4% en la producción de materias primas y la producción faltante se ha reducido en un 163%. Esto demuestra la siguiente hipótesis: aplicando el ciclo de Deming en el proceso de producción, la empresa incrementa la productividad. La conclusión es que este estudio es económicamente factible porque su análisis de costo-beneficio del proyecto es 2.39. Esto nos favorece los métodos y herramientas utilizados actualmente.

De la misma forma en la tesis de BLANCO SALDAÑA, Luz Karina y SIRLUPÚ TEJADA, Luisa Alessandra (2015), titulada "Diseño e implementación de células de manufactura para aumentar la productividad en el área de armado de una emp. de calzado para dama", para obtener el título de Ingeniero Industrial en la UNT, intentó desarrollar y efectuar cédulas de manufactura en el campo de armado de zapatos de mujer por parte de la empresa Negocios e Inversiones HGS EIRL, y realizó un diagnóstico de situación donde el principal problema es el desequilibrio en la estación de trabajo y la distribución de la planta. Para este propósito, la línea de producción, las 5'S, las cédulas de manufactura. Para plantear y establecer las cédulas, se encuentra el tiempo de contacto Takt-Time y se construye una mesa de trabajo estándar con un balance de línea y se diseñó el Layout. Se concluye que, al usar la cédula de manufactura, la productividad x H-H de las áreas de armado y ensuelado se incrementó en un 9.57%, la productividad por hora hombre de los materiales se incrementó en un 22.47% y el tiempo del ciclo se acortó a 31,32%. La conclusión es que el estudio es económicamente factible, el VPN es mayor que 0 (1760.031> O); y la TIR es mayor que TMAR (66.75%> 40%), el análisis de costo-beneficio del proyecto es 1.84,

ahorrando S/ 258565.31. Para probar la hipótesis, se dice que, a través del diseño e implementación de cédulas de manufactura en el área de armado de una pequeña emp. de calzado, será posible aumentar la productividad.

Esta investigación se basa en **la ciencia, la tecnología y el humanismo**. Debe determinarse como calidad. Según la Real Academia, se precisa etimológicamente como la calidad de una cosa que hace que las cosas se consideren iguales a las cosas, algo peor o mejor que eso en su clase. La idea está relacionada con el producto, pero no con el proceso que debe realizarse. Sin embargo, la Norma UNE en ISO 8402 define la calidad como un conjunto de cualidades (productos, actividades, personas u organizaciones) que satisfacen sus necesidades. Al comparar este concepto con el concepto provisto por la Real Academia, se puede verificar que la calidad ya no es un adjetivo que describe la calidad del producto, porque cuando se trata de la demanda, aparece una nueva forma de expresión, es decir, los clientes usan un método diferente de ver las necesidades de la empresa, si no está acompañada por la visión del cliente, entonces el desarrollo de la organización es inútil. (MIRANDA y otros, 2008).

La estructura de gestión de calidad orientada al proceso se centra en los resultados obtenidos del proceso, y no se centra en las tareas o actividades realizadas en cada trabajo, de lo contrario, aquellos involucrados en el proceso sabrán qué es lo que esperan obtener del proceso. La clave es cumplir con los requisitos internos o externos del cliente del proceso. (ALCALDE, 2009).

La calidad y la productividad están estrechamente relacionadas, porque los defectos en la fabricación eventualmente conducirán a una disminución en la calidad del producto, lo que afectará la productividad general de la emp. y, en última instancia, su rentabilidad. De tal manera, para evitar la producción de productos defectuosos, es significativo controlar en cada etapa del proceso. Este concepto de trabajo puede realizarse mejorando continuamente el proceso, en el que se utilizan diferentes herramientas estadísticas para optimizar e intervenir continuamente la producción. (LOPEZ, 2014).

Existen varios procesos dentro de la emp., de acuerdo con ISO 9000, estos procesos se definen como "una colección de actividades interrelacionadas o interactivas que transforman los elementos de entrada en elementos de salida; el proceso es un paso ordenado de la actividad donde reside su valor. Cada uno tiene su propio valor y siempre ha existido porque es la forma de organizar el trabajo. Hay 2 elementos en el proceso, como los “inputs” (entrada principal), que es el producto del proveedor (externo o interno), y es otro proceso la salida (proceso anterior en la cadena de valor), o la salida del proceso del proveedor o cliente, los “outputs” (salida) es el producto asignado al cliente o usuario (interno o externo). (PEREZ, 2017).

Con respecto a la mejora continua obedecerá de la meta a la que vayas y el propósito de obtener una supervisión continua desde donde vayas, el propósito de emplear una cultura de mejora continua es apoyar a la emp. en el resultado de sus metas. Resuma la realización de la tarea, mientras busca constantemente la perfección a través de la retroalimentación, para ayudar a la organización a mejorar sus procesos y optimizar sus recursos. Para lograr una mejora continua, hay dos puntos importantes, por ejemplo, dónde monitorear dónde medir y rastrear el progreso, y ajustar dónde se realizan los cambios. (GUERRA, 2008).

Para resolver varios problemas dentro de la empresa, existen muchos métodos que pueden utilizarse, incluido el ciclo PHVA, que es una herramienta para la gestión de procesos, el mantenimiento y la mejora continua de su rendimiento y, por lo tanto, del rendimiento de la empresa; Es la guía que ayuda a la compañía a resolver problemas de manera ordenada. (CUATRECASAS, 2012). Del mismo modo, Pérez, cree que "este es un ciclo dinámico que se puede desarrollar en todos los procesos de la organización, y está estrechamente relacionado con la planificación, implementación, control y mejora continua". (PEREZ, y otros, 2008). Ver Fig. N°. 1 en el anexo B.

Según Martínez el ciclo incluye pasos lógicos para resolver cualquier problema: (MARTINEZ, 2011).

El 1^{ero} es planificar (plan). Este es el primer paso, lo importante es descubrir el proceso de aprendizaje y las metas que desea lograr. Al establecer objetivos, estos objetivos

deben ser reales y medibles por indicadores, como el uso del método SMED para disminuir los indicadores en un 15%. Pare en la máquina de etiquetado.

El 2do paso es hacer (DO). Este es el segundo paso, debe analizar los procesos que necesitan mejoras y analizar las sugerencias de mejora. Finalmente, se efectúa la operación seleccionada de acuerdo con el ejemplo y luego verifique el proceso, el método y el plan de mantenimiento de la máquina de etiquetado.

La 3^{era} es el verificar (Check), que es la etapa de verificación del efecto de la acción seleccionada. El resultado debe compararse con el indicador.

¿Cuál era la productividad antes de la mejora? ¿Cuál es la productividad actual? ¿Se ha logrado el objetivo? Por ejemplo, si lo reduzco en un 16% después de implementar el método SMED, sé si ha alcanzado el objetivo.

La 4ta es actuar (Act). Los posibles errores en el plan original pueden corregirse. Si el resultado es bueno, se incorporará al proceso y el ciclo comenzará nuevamente, pero si el resultado no es el esperado, se tomarán medidas.

Se emplearon las siguientes herramientas de análisis:

El diagrama de Ishikawa (también llamado diagrama de pescado o diagrama de causalidad) puntualiza la relación entre la calidad del producto y ciertos factores. El diagrama lshikawa se emplea como herramienta para determinar, seleccionar e inspeccionar la causa del problema, y luego determinar el cambio en su calidad de producción y implantar la relación entre ellos; es un método de estructuración y búsqueda de la raíz del problema, dividido en MO, métodos de trabajo, Seis ramas principales de maquinaria, materiales, medio ambiente y medición (GUAJADO, 2008). Ver Fig. 2 en el anexo B.

El diagrama de Pareto se fundamenta en el hecho de que, de todos los factores que causan el impacto, solo unos cuantos causarán el resto en gran medida. Pareto nos dice que al corregir el 20% de las causas importantes, conseguiremos resolver el 80% de los problemas menores; forma un método de análisis gráfico simple que puede

identificar la causa más fundamental (causa minoritaria y raíz) del problema. Distinguir de la causa original (muchas e irrelevantes). (ARMENDÁRIZ, 2013).

Como herramientas para visualizar el proceso de producción utilizamos:

El diagrama de flujo representa los pasos que deben seguirse en toda la secuencia del proceso y está representado por símbolos de acuerdo con su naturaleza (como operación, inspección, transporte, almacenamiento, demora o retraso). (NIEBEL, 2009)

El diagrama de flujo del proceso está representado por símbolos. Además de representar otras operaciones e inspecciones, estos símbolos también ayudan a determinar el valor agregado de cada proceso y dan una idea para crear el mecanismo de medición y control del proceso, como también la formulación precisa para diferentes actividades. (NIEBEL, 2009). Ver tabla 1 en el anexo A.

Los 5 ¿por qué? esta es una técnica que implica hacer preguntas repetitivas para establecer relaciones causales detrás de preguntas específicas. El objetivo principal de esta tecnología es establecer la causa raíz del defecto o problema frecuentando la pregunta "¿por qué?" (GUAJADO, 2008).

Cómo utilizar técnicas y herramientas de análisis mejoradas:

Por lo tanto, la entrevista también es una técnica muy importante. La evaluación de la entrevista depende del contenido y el propósito depende del objetivo. El entrevistador es una herramienta clave para la investigación de entrevistas. Es un experto en habilidades de conversión, puede hablar un idioma fluido y debe informar al investigador. Por supuesto, su entrevista es estructurada y es muy cortés, es perceptivo, es abierto, puede guiar, es muy importante, tiene buena memoria, explicó (LEQUERIACA, 2011).

La lluvia de ideas es una herramienta para enfocarse espontáneamente en un tema en un entorno condicional. Estas ideas se escribirán frente a todos, se analizarán, luego se debatirán y finalmente se votará para determinar la mejor idea. (ARMENDARIZ SANZ, 2013).

Las mejoras que pueden aplicarse en la investigación incluyen:

La distribución de planta (LAYOUT), en la que se analizan las operaciones realizadas en el sistema de producción, y se eliminan aquellas operaciones que no aportan valor al producto. Los equipos, operadores, máquinas y servicios en la distribución de la fábrica pueden ayudarlo a lograr la conversión del producto a un costo razonable; la aplicación del diseño es muy importante porque afectará la capacidad de producción de la fábrica, la productividad de la emp. y el costo de producción. (PLATAS, y otros, 2014).

Hay cinco tipos de distribución, tales como: distribución de ubicación fija, distribución de procesos, distribución de productos, tecnología grupal o celular, y distribución combinada. En el 1er caso, se usa cuando las herramientas manuales, los productos grandes, los altos costos de mudanza o los productos son exquisitos e incapaces de moverse; el 2do se usa cuando la máquina es costosa y difícil de mover, o si hay mucho tiempo entre las horas de operación. Gran diferencia; el 3er tipo se utiliza en la producción de bastantes productos o piezas, el diseño del producto está estandarizado, la demanda es estable, el tiempo es equilibrado y el flujo de material es continuo; en el 4to caso, se puede adoptar el diseño del programa de instalación U, V y L. Existen

algunos factores que perturban la distribución de la planta, como materiales, maquinaria, personal, movimiento, estacionamiento, servicios, construcción y cambios. (PLATAS et al., 2014).

Para el análisis, conecte actividades y líneas, en el cual puede ver las características de la ruta y el plan de distribución, y cuando los productos a fabricar tienen mucha verdad, puede usar el diagrama cruzado o el diagrama del vecindario, especialmente plantas donde se elaboran diversos productos. (PLATAS, y otros; 2014).

Del mismo modo, para analizar la productividad, se debe medir el tiempo de producción; para esto, se utiliza el estudio de tiempos, que es un método para medir el tiempo de trabajo utilizando cronómetros, fórmulas de tiempo, datos estándar, estudio de muestreo, todo lo cual se basa en hechos reales; los estándares de tiempo bien diseñados pueden mejorar la eficiencia de producción de la fábrica, mejorar la eficiencia del personal y del equipo. El método de cálculo es: (BACA, y otros, 2014).

La muestra de semillas del tiempo de observación (muestreo) determina el N° de observaciones para el estudio. Los métodos más comunes para encontrar muestras son los métodos estadísticos y los métodos tradicionales.

Cuando se discute de métodos estadísticos, se requiere una observación preliminar (n'), y luego se aplica la sgt. fórmula:

El nivel de confianza es 95.45%, el rango de error es ± 5%

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x}\right)^2$$

n=2

n' = N° de observaciones del estudio preliminar

r = Sumatoria de los valores

x = Valor de las observaciones

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45% Del mismo modo se tiene la sgt. fórmula:

$$N' = \left(\frac{Z * S}{(\%\ de\ error\ )(X)}\right)^2$$

X = Valor medio de las observaciones preliminares

S = Desviación estándar de la muestra

Z = Nivel de confianza, Ver tabla 2 en anexo A

El método tradicional es hacer una modelo de diez lecturas cuando la actividad es inferior a 2 minutos, y tomar una muestra de 5 lecturas cuando la actividad es de 2 minutos. Esto se debe a que un tiempo más largo tiene mayor confiabilidad y un tiempo más corto la probabilidad de error de tiempo aumentará. Se calcula el rango y restando la actividad de tiempo más larga en la muestra menos la actividad de tiempo más corta.

$$R(Rango) = X_{max} - X_{min}$$

Después de ello, se calcula el promedio o media aritmética:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

n = N° de ciclos tomados

∑x = Sumatoria de los tiempos de muestra

Se calcula el cociente entre el rango y la media

$$\frac{R}{X}$$

Y para terminar, rebuscamos el cociente en la tabla para calcular el N° de observaciones.

Ver tabla 3 en anexo.

- Determine el tiempo de observación promedio, es decir, el tiempo de ciclo promedio del proceso medido por el cronómetro en el área de trabajo, y repita el mismo proceso varias veces. Generalmente es de cinco a diez veces y se promedia. Hay 2 tipos de puesta a 0 y tiempo de acumulación.

- Determine el tiempo normal para medir el trabajo, y como consecuencia es el tiempo (en min.) requerido para que el operador realice el trabajo en condiciones normales. Esto implica tomar una medición del cronómetro del tiempo utilizado en la actividad realizada por el operador. Hay dos métodos para evaluar el valor de trabajo, a saber, evaluar el tiempo de tarea. Consulte la Tabla 4 en el anexo y el sistema de Westinghouse, que detallan estos cuatro factores en detalle al analizar el desempeño de los trabajadores en habilidades, esfuerzo o compromiso, condiciones y consistencia. Ver anexo A, Tabla 5 - 8.

$$T_n = To * (1 + fw)$$

$$T_n = To * (1 + fw)$$

$T_n =$ Tiempo normal

To = Tiempo observado

fw = Factor de westinghouse

- El tiempo estándar se determina como el tiempo normal + el tiempo de recuperación o el tiempo suplementario.
- Complemento: puede proporcionar información sobre retrasos personales, fatiga (descanso), especiales (ocasionalmente contingentes, retrasos en la supervisión y ciertos factores extraños ciertos o temporales).
- Suplementos: para necesidades personales, se pueden dividir en fijos y pueden variar para fatiga básica y especial. Ver Fig. 3 en el Anexo B.

$$Ts = T_n * (1 + ff)(1 + fs)$$

$Ts = Tiempo\ estándar$

$ff = Factor\ de\ frecuencia$

$fs = Factor\ de\ suplementos$

El balanceo de la línea de producción es una herramienta para inspeccionar la producción, que afecta concisamente la productividad del proceso. Tiene como finalidad igualar todas las horas de trabajo en todas las áreas del proceso de producción

y minimizar el tiempo no asignado, el tiempo del ciclo y los cuellos de botella, y determinar el área de trabajo, instituir el tiempo estándar y reducir los costos de producción. Para el balance de la línea de producción, se debe establecer el volumen de producción, ya que esto debe ser suficiente para constituir la línea de producción, debe ser económicamente razonable, y al mismo tiempo prestar atención al ahorro de costos y la continuidad del volumen de producción estimado, y considerar el suministro de materiales, herramientas y suministros. (PEREZ, 2014).

Para implementar esta herramienta, es obligatorio constituir actividades y concretar la duración de cada actividad, identificar los recursos necesarios, después de ello se creará un mapa de prioridades y luego cada operación se satisfará para aprovechar lo mejor. Se puede usar MO y equipo para reducir el tiempo de inactividad. (PEREZ, 2014).

Del mismo modo, para equilibrar la línea de producción, se debe considerar la capacidad de producción, que es la cantidad de productos producidos en un período de tiempo. Existen diferentes tipos de capacidad de diseño, capacidad efectiva, capacidad real; el primero es el rendimiento teórico máximo que se puede adquirir en condiciones ideales, el segundo es el rendimiento esperado en condiciones de trabajo reales y el tercero es una sección, el cuarto es la diferencia entre el diseño y la capacidad real de la capacidad de producción obtenida dentro del tiempo. De manera similar, para encontrar la tasa de utilización de la capacidad, la capacidad real debe dividirse por la capacidad de diseño, y para encontrar la eficiencia de producción, la capacidad real debe dividirse por la capacidad efectiva. Dado que se deben encontrar cuellos de botella, esto se define como una actividad de producción con poca capacidad de producción, que reducirá la producción y aumentará el tiempo de espera, reducirá la productividad y aumentará los costos del producto. (MUÑOZ, 2009)

López Herrera menciona que otro concepto que debe tenerse en cuenta es la productividad, que se refiere a la capacidad de producir lo más rápido posible, la velocidad a la que los recursos se convierten en objetos y la cercanía para desarrollar nuevos productos. El conocimiento y la velocidad producen trabajo físico e intelectual. (LOPEZ, 2012).

Para calcular la productividad López nos propuso la sgt. fórmula:

$$Productividad = \frac{Producción}{Tiempo}$$

(GUTIERREZ, 2010), nos menciona que la productividad demuestra lo que una persona puede lograr en un sistema o proceso, porque la medición de procesos es la manera adecuada de mantener un control ininterrumpido y mejorar lo que sucede en la compañía. Esta no es una buena manera de tomar la decisión correcta y guiar a la compañía para lograr sus objetivos. La productividad es la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Los resultados se pueden calcular por las piezas producidas, vendidas o rentables; los recursos se pueden medir por el N° de operadores, horas de trabajo y horas de máquina. La productividad puede mejorarse estimando adecuadamente los recursos utilizados para producir y alcanzar resultados. Al mismo tiempo, muestra que cuando se trata de productividad, se puede decir que está haciendo algo con la mínima cantidad de recursos posible. Cuando es favorable, útil o crea resultados beneficiosos, se considera productivo: requiere medios de producción, la capacidad, habilidades y progreso tecnológico de la fuerza laboral. (FLEITMAN. 2008)

Hay algunos factores clave para lograr resultados, como los recursos humanos, que es el que tiene más significancia porque lleva a todos los demás. Se debe considerar la calidad, el estado, el mantenimiento y el progreso tecnológico de los equipos y maquinaria; la distribución del trabajo. (FLEITMAN, 2008)

Para calcular la productividad, debe haber objetivos específicos claros para definir los resultados anhelados. Esta es la intención de la acción. Los objetivos deben basarse en las directrices estratégicas de la compañía (como su visión, misión, valores, etc.). El factor clave, el objetivo debe estar relacionado con los objetivos específicos del proceso de la empresa y las áreas básicas de la Emp. El objetivo debe extenderse a todas las áreas de la organización. Deben establecerse objetivos separados para todo el personal, y el logro de los objetivos debe medirse regularmente, y finalmente la retroalimentación a los empleados. (FLEITMAN, 2008).

El resultado de una mayor productividad debe ser producir más bienes a precios más bajos, debe tener un mayor poder adquisitivo y debe ayudar a optimizar las condiciones de vida y de trabajo de los colaboradores, y aumentar las ventas y la producción. En el sistema de medición de la productividad, existe el llamado índice de productividad, que es un índice o coeficiente que indica los cambios en la producción después de su uso. Si se requiere información detallada, es necesario utilizar la productividad parcial en lugar de todas las medidas. (FLEITMAN, 2008).

Para (FLEITMAN, 2008), la productividad es un resultado de cálculo entre el producto total y el insumo total (recursos) obtenidos en un cierto período de tiempo, utilizado para:

$$Productividad\ total\ en\ un\ periodo = \frac{Producción\ Total}{Insumos\ Totales}$$

La entrada utilizada puede ser terrenos, edificios, maquinaria, herramientas, materiales indirectos, materias primas, horas de trabajo, etc. Cuando la productividad se mide parcialmente, se obtienen múltiples indicadores, que son el resultado de la división entre los productos obtenidos, no el resultado de la división entre los factores de producción (insumos parciales), es decir: (FLEITMAN, 2008).

$$Productividad\ parcial = \frac{Producto\ Total}{Insumo\ Parcial}$$

El índice de productividad parcial se puede utilizar para comparar la productividad de diferentes organizaciones, diferentes áreas de trabajo o para comparar la productividad actual con la productividad lograda en el pasado. (FLEITMAN, 2008)

$$Productividad\ de\ materia\ prima\ = \frac{Producción}{Total\ de\ Material\ prima}$$

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra\ = \frac{Producción}{Total\ de\ horas - hombre}$$

Otro punto importante que no se puede ignorar es el costo - beneficio. Este es un análisis financiero que compara los ingresos y los costos generados durante el período del proyecto, para obtener el VAN la diferencia entre el total de ingresos y costo total. (DERUS, 2008).

Todo lo anteriormente mencionado, nos lleva a formularnos el siguiente problema, ¿Cómo influye la aplicación del ciclo PHVA en el área de producción sobre la productividad de la emp. de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., en el año 2019? Que, por consecuencia, tiene una razón **práctica**, porque su aplicación admite optimizar recursos, resolver sus problemas de control y calidad de proceso, eliminar actividades que no producen valor y, en última instancia, aumentar la productividad y, por lo tanto, aumentar su productividad, por ende la eficiencia de una empresa puede aumentar su cuota de mercado. Del mismo modo, es **económicamente** razonable, porque esta investigación ayuda a reducir el costo de procesamiento de productos defectuosos, desperdicio y tiempo, obteniendo así el crecimiento de las ganancias. Finalmente, debido a los problemas actuales en la industria del calzado peruano (que está plagada de productos chinos), esta investigación tiene un significado **social** ya que las empresas no están aptas para efectuar una cultura de mejora continua, no podrán competir más rápido contra estos grandes competidores, perderán sus vidas y destruirán el trabajo de miles de familias consagradas a este campo.

Donde una posible hipótesis sería si la aplicación del ciclo PHVA en el área de producción incrementa la productividad de la emp. de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, en el año 2019, de la cual obtendremos un objetivo general que será Incrementar la productividad del área de producción de la emp. de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, utilizando la metodología PHVA, de los cuales se derivarán algunos objetivos específicos como:

- Determinar la productividad actual de la emp. de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.
- Analizar las causas que afectan la productividad y proponer soluciones.
- Implementar las propuestas de soluciones de los problemas.

- Determinar la productividad después de la implementación de las mejoras realizadas.
- Establecer cuál es el beneficio.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de estudio

Aplicada: Porque el concepto teórico de gestión de calidad se utiliza para solucionar el problema de la empresa de calzado estudiada. A su vez, este es un estudio experimental ya que la gestión de producción se ha modificado a través del ciclo PHVA para reducir su impacto en la V.D. (productividad) mediante el diseño previo y posterior al experimento, y esto es longitudinal debido a que se mide antes y después de variables manipuladas deliberadamente para determinar su comportamiento al adoptar estímulos.

Diseño de la investigación

Experimental:

Pre experimental. Hay muy poco control sobre la V.I., se emplea a un solo grupo (G) y se le aplican estímulos, como el uso del ciclo PHVA (X) para especificar su efecto sobre la productividad de la V.D., después de aplicar el estímulo. Realizar pre-prueba y post-prueba.

Pre-test post-test

G: Área de producción

O1: Productividad inicial

O2: Productividad final

X: Estímulo: Ciclo PHVA

2.2. Operacionalización de Variables

V.I., cuali - cuantitativa: Ciclo PHVA: es un ciclo dinámico que logra desarrollarse en cada proceso de la organización y está estrechamente relacionado con la planificación, implementación, control y mejora continua. A través del plan estratégico, el plan de acción de cada plan de acción se evalúa y verifica, y finalmente se mide a través de la estandarización y el punto de vista del procedimiento a controlar. (PEREZ & MUNERA, 2007).

V.D., cuantitativa: Productividad: Es la relación entre los resultados conseguidos y los recursos utilizados. (GUTIERREZ, 2010). Medido por la productividad de materias primas y M.O.

Tabla 1: *Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
Ciclo PHVA	Es un ciclo dinámico que logra desarrollarse en cada proceso de la organización y está estrechamente relacionado con la planificación, implementación, control y mejora continua. A través del plan estratégico, el plan de acción de cada plan de acción se evalúa y verifica, y finalmente se mide a través de la estandarización y el punto de vista del procedimiento a controlar. (PEREZ & MUNERA, 2007).	El ciclo PHVA identifica los principales problemas en el área de producción para corregirlos y sirve como guía para la empresa a realizar mejoras continuas en las cuatro etapas correspondientes.		
		Planificar: Definir objetivos y proponer estrategias para ejecutar. - Diagrama causa – efecto, Pareto.	Problemas principales -Causas críticas -Soluciones a causas críticas	Nominal
		Hacer y Verificar Implementar y evaluar estrategias de mejora. - Redistribución de planta - Estudio de tiempos Desplazamiento (m^2) Tiempo estándar en los procesos.1	$TS = TN * (1 + Factor\ de\ frecuencia) * (1 + Suplementos)$	Razón

		Actuar: Se tomaron medidas apropiadas para institucionalizar el cambio	Estandarización de mejoras	Nominal
Productividad	Es la relación entre los resultados conseguidos y los recursos utilizados. Medido por la productividad de materias primas y M.O. (GUTIERREZ, 2010)	La productividad es el resultado de la medición entre la producción total obtenida y la entrada total (recursos) utilizados para lograrlos, y se obtiene al comparar la productividad actual con la productividad obtenida en el pasado.		
		Productividad de M.P. La producción diaria se basa en el costo de los materiales utilizados.	PMP=$\frac{Producción\ total\ diaria}{Total\ de\ Materia\ prima}$*100	Razón
		Productividad de la M.O. Producción diaria por hora de empleo.	$PMO = \frac{Producción\ total\ diaria}{Total\ de\ horas\ hombre} * 100$	

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo

La población está comprendida por las actividades de producción de todas las líneas de producción de calzado, que considera el N° de tipo de calzado S-006, que fue producido por INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., en el 2019. La muestra es la siguiente para todo el calzado en primavera y verano (8). El muestreo es para facilitar la oportunidad de llegada debido al proceso de recopilación y mejora de la información.

2.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de datos, Validez y Confiabilidad

OBJETIVOS	FUENTE DE RECOLECCIÓN DE DATOS	TÉCNICAS		RESULTADOS
		RECOPILACIÓN DE DATOS	PROCESAMIENTO DE DATOS	
Para determinar la actual productividad de materia prima de la empresa de calzado en estudio.	Base de Datos de la empresa.	La observación de campo se utilizó como una técnica y como instrumento las fichas de registros de producción.	Cuando se registra la producción diaria y se implementan las fórmulas establecidas y se calcula la productividad laboral, se requiere investigación de tiempo. La investigación señala el tiempo estándar requerido para hacer una docena de sandalias con el código S-006.	A medida que pasa el tiempo, se aplican las fórmulas necesarias. Para encontrar la productividad de las materias primas.
Para evaluar la actual situación de la empresa en estudio.		A través de la guía de entrevista verificada por el juicio de tres expertos (consultar el anexo del instrumento), se entrevistó a la persona a cargo del área de producción con el propósito de comprender los problemas en el área de producción.	Al mismo tiempo, la observación de campo se usa como técnica, y el diagrama de Ishikawa se usa como instrumento.	Esto condujo a la segunda y tercera razón, que determinaron la causa crítica.
Para proponer y aplicar estrategias en base a la metodología PHVA.		La observación directa se utilizó como técnica.	Las fichas de registro del producto preparado previamente por el investigador se utilizaron como instrumento.	Se determina a través del análisis económico y utiliza una hoja de cálculo de Excel como herramienta en la que se aplican fórmulas analíticas.

Fuente: Elaboración propia

2.5. Procedimiento

Para calcular la productividad actual de la M.P. de la emp. en investigación, la observación de campo se utilizó como técnica y como herramienta las fichas de registro de producción, registrando la producción diaria y ejecutando las fórmulas establecida, y para determinar la productividad laboral se necesitó un estudio de tiempo, que muestra el tiempo estándar requerido para hacer una doc. de sandalias con el cód. S-006, por lo que se necesitan las fórmulas necesarias para calcular la productividad de las materias primas.

Para analizar el estado actual de la emp. investigada, se entrevistó al jefe del área de producción como una técnica mediante una guía de entrevista (consultar el anexo del instrumento) confirmada por el juicio de tres expertos. Intentó comprender los problemas en el campo de la fabricación de calzado. Al mismo tiempo, la observación de campo se utilizó como técnica y el diagrama de Ishikawa se utilizó como instrumento. La criticidad de la causa raíz está determinada por la matriz de criticidad evaluada por gerentes, investigadores y trabajadores interestelares. Para derivar la causa crítica, se utiliza el gráfico de Pareto como la causa principal, y dio como resultado la segunda causa y terciarias con las cuales se determinaron las causas críticas finales.

Para plantear y usar estrategias basadas en el método PHVA, el análisis de la información y las actitudes de cuestionamiento se utilizan como técnicas. Se utiliza como registro de datos del instrumento. Propuso un plan de balance de línea de producción, mejoró cada proceso de producción de acuerdo con las fallas en el proceso de producción, registró cada proceso, estandarizó el proceso, organizó un seminario de incentivos para el trabajo en equipo y redistribuyó el taller.

Para calcular la productividad después de implementar el ciclo de PHVA, se utiliza la observación directa como técnica, y los investigadores han utilizado previamente el registro de producción como instrumento.

Para calcular la rentabilidad de la aplicación del ciclo PHVA, el resultado se estableció mediante análisis económico y se empleó una hoja de cálculo Excel como herramienta, en la cual se empleó la fórmula analítica.

2.6. Método de análisis de datos

Análisis descriptivo:

Las herramientas formuladas de acuerdo con la escala de las variables de investigación (nominal y / o relación) se utilizan para recopilar información y calcular el valor de medición de tendencia central tabulando los datos en tablas de frecuencia y gráficos de barras de acuerdo a los resultados.

Análisis ligados a las hipótesis:

Para probar la hipótesis, se realiza una prueba de comparación de parámetros en la media llamada T-Student, pero para esto, la prueba de Smirnov de Kolmogorov debe usarse para probar la normalidad de la diferencia de datos, porque resulta que no es un comportamiento normal, por lo que elegimos probar Wilconxon no paramétrico.

2.7. Aspectos éticos

Los autores de esta investigación aceptan ser honestos con los resultados, respetar los derechos de propiedad intelectual y tratar los datos proporcionados por la emp. con precaución, y no muestran la identificación de los colaboradores que participan, y prometen usar solo los datos permitidos por el entrevistado.

III. RESULTADOS

PRODUCTIVIDAD ACTUAL DE LA EMP. DE CALZADOS ROSS KARITO S.A.C.

Generalidades:

Empresas INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. es una pequeña emp. de calzado y está legalmente registrada como INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. El N° de RUC de la compañía es 20516354349 y está ubicado en la avenida Jaime Blanco 1621. La compañía es conocida por sus precios razonables, buena calidad, confort y modernidad.

INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. inicialmente tenía solo dos trabajadores, el Sr. José Mendoza Mendoza y un asistente, pero el año pasado, este N° alcanzó los 50, y las responsabilidades de la compañía están a cargo de su primogénito Tomás Mendoza Robles quien es responsable de la gestión general.

La compañía solo vende sus productos en Lima y luego vende sus productos a granel a varios minoristas en el área de Lima.

INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. tiene 2 estaciones, como la primavera y el verano a fines de enero hasta los primeros días de agosto, e invierno y otoño a partir de agosto hasta finales de enero. En la primera temporada, la planta PU produjo hasta 30 docenas de sandalias por semana, mientras que, en la segunda temporada, la planta PU produjo hasta 20 docenas de botas, botines y chavitas por semana.

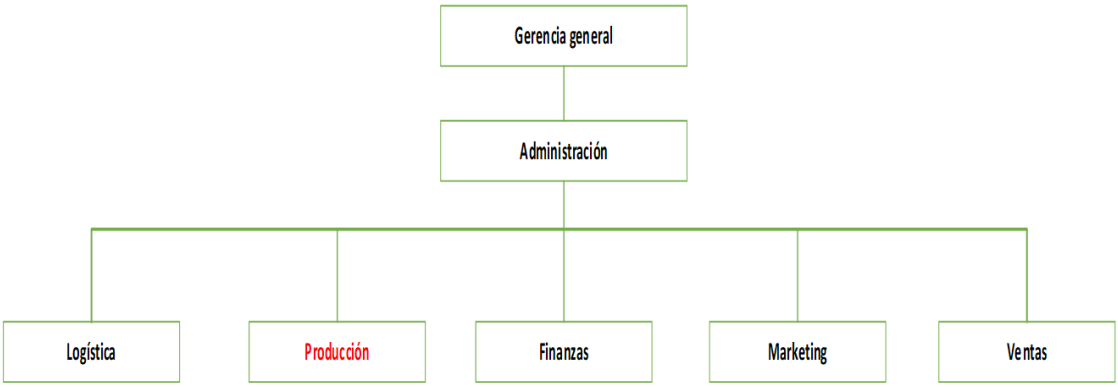
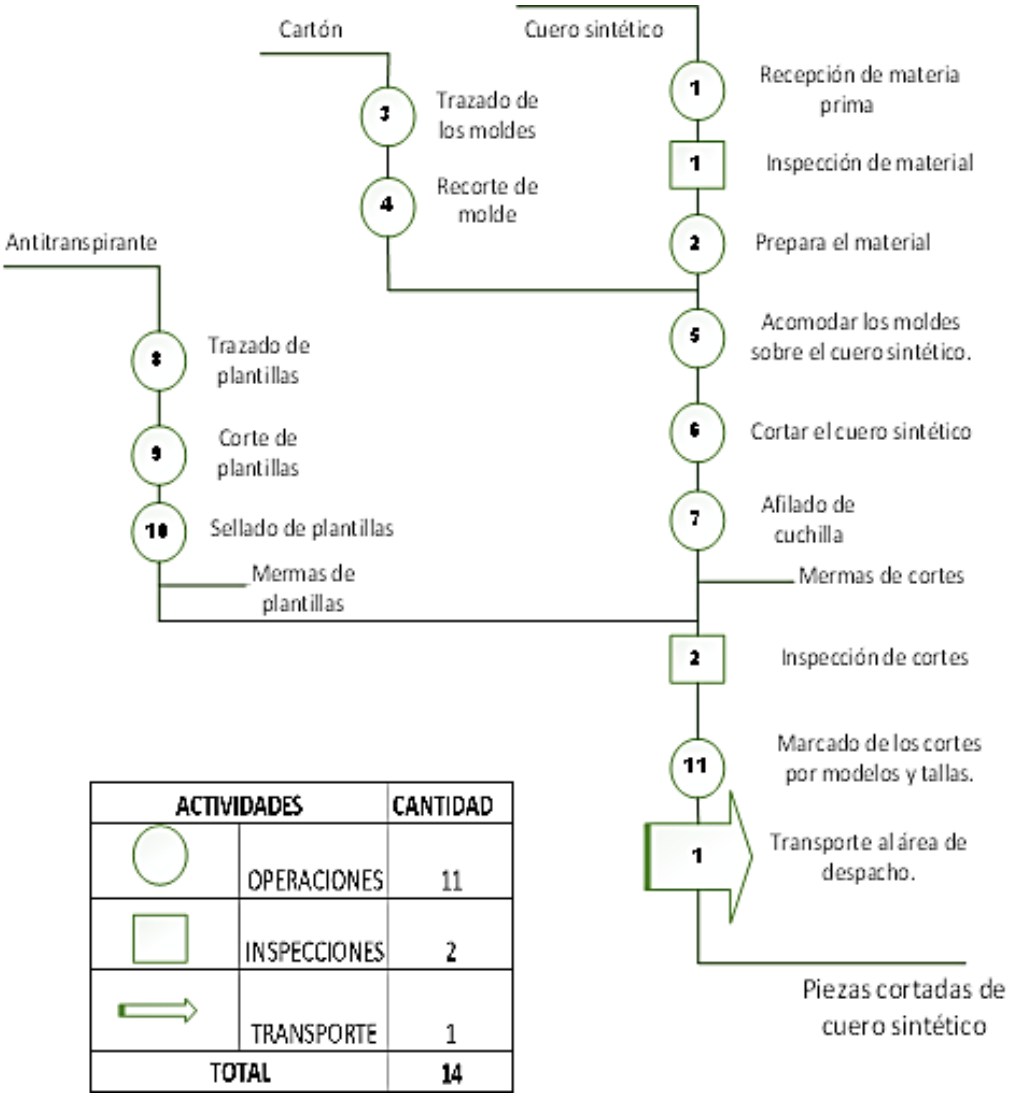


Fig. *4: Organigrama de INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.*
Fuente: INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C
Elaboración: Propia

Diagrama de análisis de actividades



ACTIVIDADES		CANTIDAD
	OPERACIONES	11
	INSPECCIONES	2
	TRANSPORTE	1
TOTAL		14

Fig. 5: DAP - Cortado

Fuente: INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.
Elaboración: Propia

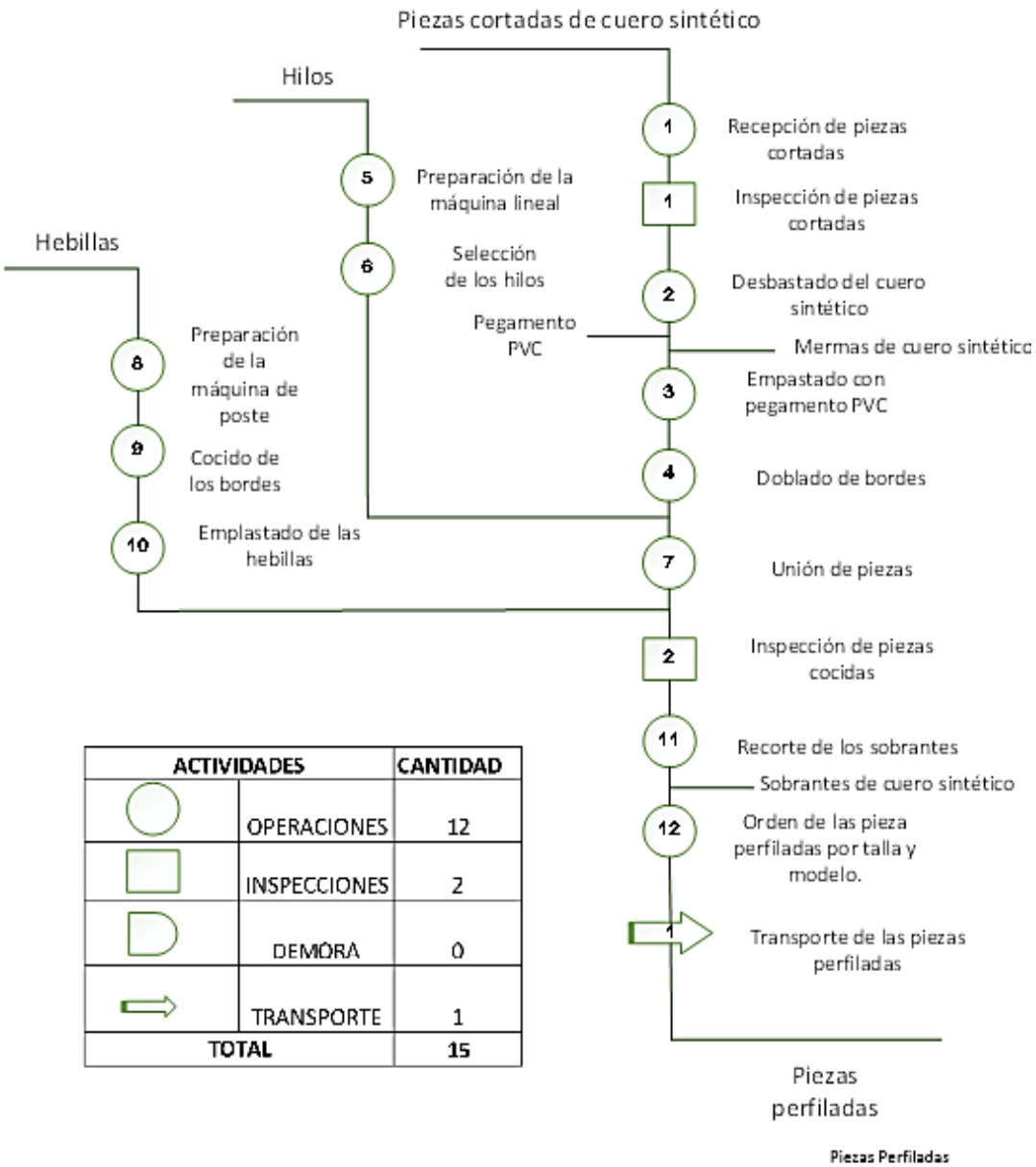


Fig. 6: DAP - Proceso Perfilado

Fuente: La empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.
Elaboración: Propia

DAP

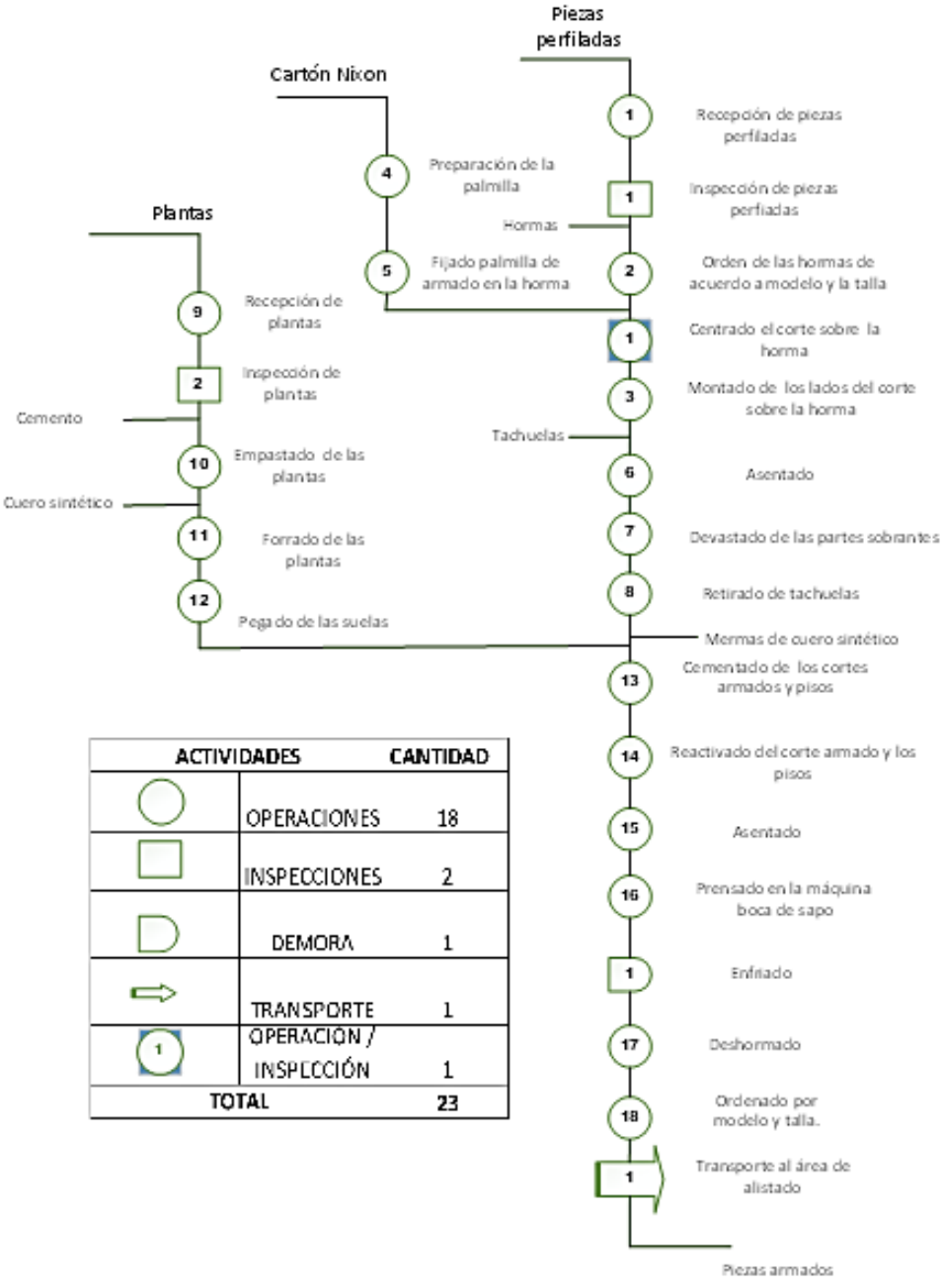
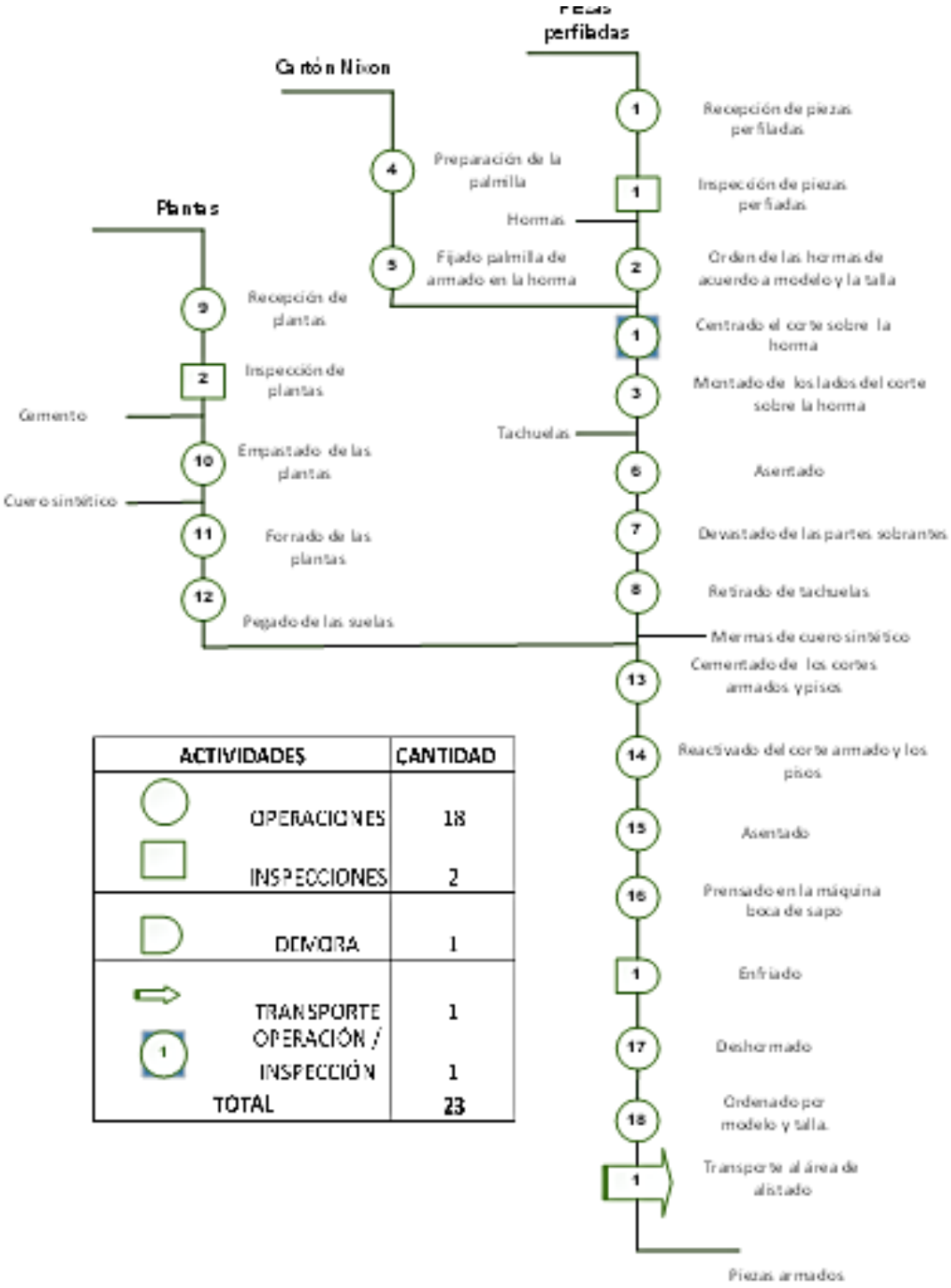
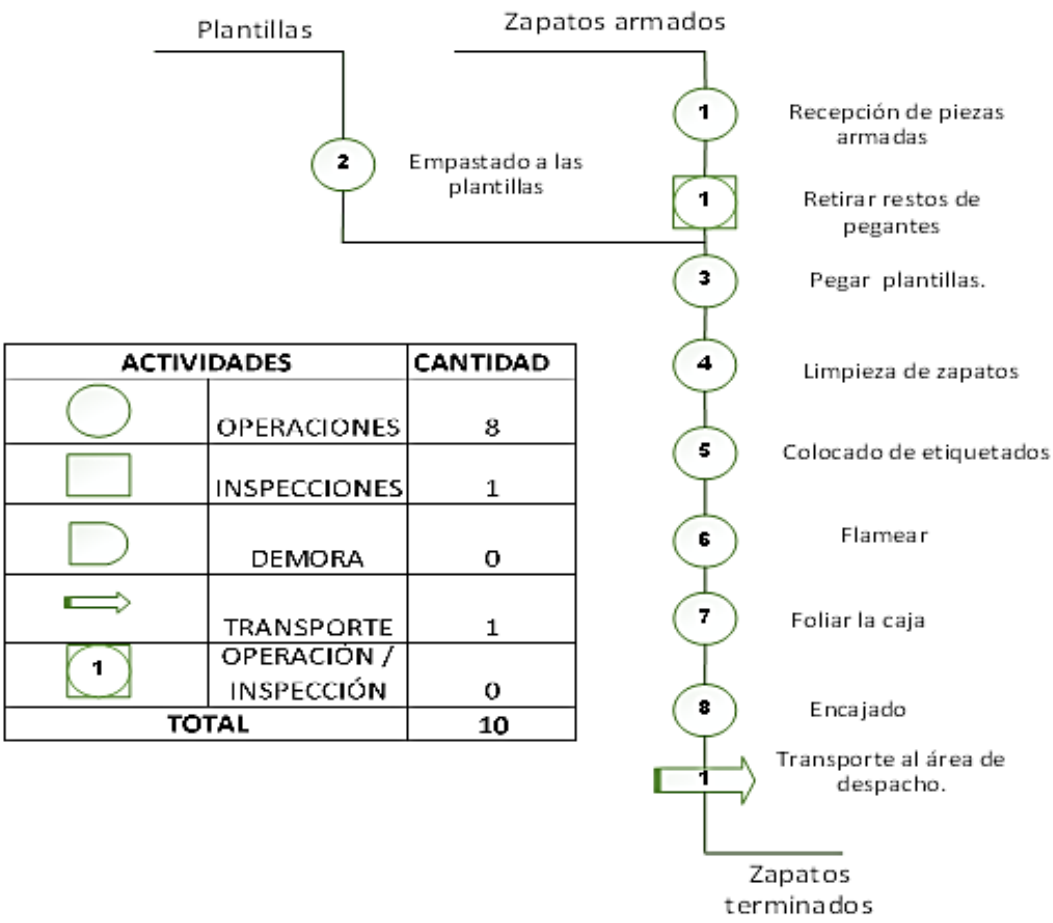


Fig. *7: DAP - Armado y Ensuelado*
Fuente: La empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.
Elaboración: Propia



ACTIVIDADES	CANTIDAD
OPERACIONES	18
INSPECCIONES	2
DEMORA	1
TRANSPORTE	1
OPERACIÓN / INSPECCIÓN	1
TOTAL	23



ACTIVIDADES		CANTIDAD
	OPERACIONES	8
	INSPECCIONES	1
	DEMORA	0
	TRANSPORTE	1
1	OPERACIÓN / INSPECCIÓN	0
TOTAL		10

Fig. 8: DAP - Alistado

Fuente: La empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C
Elaboración: Propia

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

Área de corte:

- Recepción de M.P: la máquina de corte recibe órdenes de producción y asigna los materiales necesarios para su trabajo.
- Inspección de materiales: los trabajadores deben pasar un tiempo para asegurarse de que los suministros provistos estén en buenas condiciones.
- Prepare los materiales: coloque la cuchilla y el cuero sintético sobre la mesa de corte y colóquelos de forma efectiva y eficiente.
- Diseño del molde: dado que existen múltiples cód. y / o modelos en la emp., es obligatorio utilizar moldes estándar. Estos moldes están elaborados de cartón, por lo que se debe observar a los trabajadores durante mucho tiempo para saber si los bordes de los nuevos moldes se desgastarán rápidamente.
- Recorte de moldes: cortamos con cuchillas de manera precisa.
- Coloque el molde sobre el cuero sintético: una vez obtenido el molde, el cortador lo colocará sobre el cuero sintético para evitar el desperdicio.
- Afilado de la cuchilla: dado que la cuchilla necesita afilarse, la máquina de corte interrumpe su funcionamiento para garantizar un corte preciso.
- Corte de cuero sintético: el cortador se parará en el centro de la mano, sujetará la cuchilla con una mano y fijará el patrón en el cuero con la otra mano.
- Coloque el molde sobre el antitranspirante: una vez obtenido el molde, el cortador lo coloca sobre el antitranspirante para evitar el desperdicio.
- Plantilla de corte: utilice una cuchilla para cortar para que la plantilla sea precisa.
- Inspección de corte: la cortadora tardará un tiempo en verificar si toda la orden de producción que corta está completa.
- Sellado de plantilla: el reclutador realiza esta operación y utiliza una máquina de sellado para imprimir el logotipo de la emp. en la plantilla.
- Marcar cortes por modelo y tamaño: la máquina de corte marca los cortes de acuerdo con la orden de producción e indica el tamaño y el cód.
- Transporte al área de despacho.

Área de perfilado:

- Recepción de piezas: el generador de perfiles recibe órdenes de producción y piezas ordenadas del despachador.
- Verifique las piezas: el detector verifica el número de piezas, de acuerdo con la secuencia de producción, modelo y logaritmo.
- Procesamiento aproximado del cuero artificial: las piezas cortadas se recortan para facilitar el galvanizado.
- Aplique pegamento de PVC: el pegamento de PVC se aplica cada vez que corta.
- Plegado de bordes: seguimos doblando los bordes anteriormente pegados.
- Preparación de la máquina de coser lineal: verifique si la máquina de coser lineal está en óptimas condiciones, si sucede algún inconveniente y el operador no puede resolver el problema, se notificará al gerente de producción, de lo contrario resolverá el problema y continuará la operación.
- Selección de línea: seleccione el color de la línea y colóquelo en la máquina herramienta lineal.
- Aplanamiento: Complete a lo largo de la línea que marca la línea de contorno del talón. Considere no desviarse mucho.
- Preparación para la máquina de coser vertical: Verifique si la máquina de coser vertical está en óptimas condiciones. Si ocurre una falla, si el operador no puede resolverla, notifique al gerente de producción, de lo contrario, él resolverá el problema y continuará con el proceso.
- Cocción de bordes: debido a su fácil operación, la cocción de bordes se realiza en un horno vertical.
- Colocación de decoraciones: continuaremos colocando decoraciones (perforaciones) a mano, o utilizaremos una máquina de correo cuando sea necesario.
- Inspeccione las partes quemadas: el perfilador inspecciona sus partes quemadas y se asegura de que cumplan con los requisitos de calidad mientras se completan.
- Residuos de recorte: el perfilador recortará líneas, cuero o cualquier otra cosa que dañará el aspecto físico de la pieza.
- El orden de las partes del contorno enumeradas por tamaño y modelo: el perfilador ordenará todas las partes cocidas acorde con la orden de producción e indicará el tamaño y el cód. / modelo.

- Transporte de piezas con formas especiales: las piezas con formas especiales se transportan al área de entrega, donde se almacenan para uso posterior.

Área de armado y ensuelado:

- Recepción de piezas moldeadas: el armador recibe piezas moldeadas del despachador.
- Inspeccione las partes del perfil: el propietario confirma que todas las partes cumplen con la orden de producción y que la calidad de las partes del perfil no es defectuosa.
- Última subsecuencia según el modelo y el tamaño: los armadores buscan su última subsecuencia según el modelo y el tamaño, y los colocan en el taburete para su posterior procesamiento.
- Alinee la incisión en el centro: el armador centrará la incisión de modo que la incisión esté completamente centrada y cerca del borde de la plantilla.
- Montado de lados de la incisión instalada en la horma: el armador ensambla la incisión con otro adhesivo para que quede instalada en su totalidad en la horma y la costura del talón esté centrada en su totalidad.
- Prepare la palmilla: los amantes preparan la palmilla (falsa) para uso posterior.
- Fije la plantilla ensamblada en el zapato: la plantilla todavía está adherida a la placa inferior.
- Sentado: la plantilla se sienta de acuerdo con los tacos y la horma.
- Mecanizado en bruto de piezas redundantes: eliminar rebabas existentes.
- Eliminar tachuelas: las tachuelas se eliminan una por una.
- Receptora plantas: los despachadores entregan sus respectivas plantas al armador de acuerdo con sus órdenes de producción.
- Inspección de fábrica: el armador confirma que las plantas estén en buenas condiciones y cumple con los requisitos de calidad solicitados.
- Empastado de plantas: aplique una capa delgada de pegamento sobre las plantas y las suelas de los zapatos, y luego deje que se sequen.
- Revestimiento de plantas: alinee las plantas acorde con el cód. de orden de producción.
- Unión de la suela: el pegamento de la suela está pegado al fondo de la suela.
- Cementación de corte armado y piso: coloque cemento sobre el corte armado y el piso.
- Reactivación del corte armado y los pisos: el armador procedió a ubicar el piso y el corte de barras de refuerzo en el horno reactivado para facilitar la unión.

- Asentado: coloque el corte armado en la planta para que pueda presionarse hacia abajo.
- Presione la máquina de boca de sapo: Los cortes armados y las plantas son presionadas por la máquina pegadora boca de sapo.
- Enfriamiento: enfríe los zapatos para posteriormente sean deshormados.
- Deshormado: se quitan las hormas.
- Clasificados por modelo y talla: todos los zapatos se ordenan según su modelo y talla.
- Transporte al área de reclutamiento: ser transportado al área de alistado.

Área de alistado

- Recepción de piezas armadas: los reclutadores reciben zapatos armados del armador, cuentan los zapatos y los llevan a un taburete para ser trabajados.
- Eliminar el pegamento residual: la cepilladora elimina el pegamento residual a base de bencina y algodón
- Empastado de plantillas: las plantillas que se han sellado con logotipos son empastadas.
- Pegamento de plantilla: la alistadora pega la plantilla, y deberían estar bien adheridos al piso.
- Pulido de zapatos: el cepillo limpia los zapatos y debe limpiarse tanto por dentro como por fuera.
- Colocación de etiquetas: coloque etiquetas con especificaciones de diseño en los pies izquierdo y derecho en el área visible del piso / planta.
- Flameado: la alistadora utiliza un cerillo para eliminar los hilos expuestos de los zapatos.
- Foliar la caja: la caja se pliega desde el frente en la parte inferior, que debe incluir estilo, color y tamaño.
- Encajado: los zapatos se colocan en una caja para que coincida con el estilo, el color, el tamaño y la línea.
- Transporte al área de despacho: se transporta al área de despacho donde se encuentra el área de producto terminado.

Estudio de tiempos

- **Elección del operario**:

  Hay 21 trabajadores en el taller, solo 14 tienen permanencia continua en el taller, mientras que el resto del trabajo trabajan a destajo, de todos ellos, fueron seleccionados 4 operadores, uno en cada campo. Esto se debe a que cumplían ciertas condiciones, como:

  ✓ Rendimiento promedio.
  ✓ Tienen los métodos de trabajo más efectivos.
  ✓ Le gusta su trabajo.
  ✓ Están dispuestos a seguir los consejos de los analistas.

- **N° de observaciones:**

  Para determinar el N° de observaciones requeridas para cada área, use la sgt. fórmula.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x}\right)^2$$

  Para cada actividad para la producción de más de 1 doc. de modelos de planta de sandalias de PU (S-006), porque es el modelo más demandado esta temporada, y también es el modelo que se produce durante el período de la encuesta (enero a marzo). 2019).

  Se realizaron 10 observaciones previas en 1 semana y se calculó n (consultar la Tabla 11-14 en anexos). Para el tiempo menor que n, se colocó el promedio del tiempo de observación.

  - Evaluar el ritmo de trabajo:

    Según el sistema de Westinghouse, se evaluó la proporción de trabajadores en cada campo. Ver Anexo Tabla 4
  - Sistema suplementario:

    Se calificaron los suplementos de los trabajadores en cada campo.

Tabla 15: Tiempo estándar inicial del proceso productivo de la Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., enero 2019.

ÁREA	ACTIVIDADES	N	TIEMPOS OBSERVADOS(Segundos)										TO Promedio	Complementos	TN	Suplementos	TS
			To1	To2	To3	To4	To5	To6	To7	To8	To9	To10					
CORTE	Recepción de materia prima	4	120	114	120	120	119	119	119	119	119	119	119	0.03	122	0.18	**147**
	Inspección de material	9	180	168	166	174	154	186	198	192	186	178	178	0.03	183	0.18	**221**
	Prepara el material	8	120	120	120	120	132	120	120	96	119	119	119	0.03	122	0.18	**147**
	Trazado de los moldes	8	180	168	174	174	144	150	168	180	167	167	167	0.03	172	0.18	**207**
	Recorte de moldes	7	360	420	390	360	372	330	372	372	372	372	372	0.03	383	0.18	**461**
	Acomodar los moldes sobre el cuero sintético	9	180	192	198	204	198	198	174	162	168	186	186	0.03	192	0.18	**231**
	Afilado de cuchilla	9	60	54	60	60	60	60	60	60	72	61	61	0.03	62	0.18	**75**
	Cortar el cuero sintético	2	840	874	857	857	857	857	857	857	857	857	857	0.03	883	0.18	**1062**
	Acomodar los moldes sobre el antitraspirante	6	360	408	367	365	360	372	372	372	372	372	372	0.03	383	0.18	**461**
	Corte de plantillas	4	720	719	720	780	735	735	735	735	735	735	735	0.03	757	0.18	**911**
	Inspección de cortes	5	120	125	108	120	120	119	119	119	119	119	119	0.03	122	0.18	**147**
	Sellado de plantillas	7	132	125	127	119	132	112	108	122	122	122	122	0.03	126	0.18	**152**
	Marcado de los cortes por modelos y tallas	8	120	126	125	121	140	113	114	106	121	121	121	0.03	124	0.18	**150**
	Transporte al área de despacho	6	119	119	126	132	120	113	122	122	122	122	122	0.03	125	0.18	**151**

	Recepción de piezas cortadas	10	180	192	186	180	180	180	179	179	179	138	177	-0.05	168	0.15	**198**
	Inspección de piezas cortadas	8	120	121	138	122	132	125	119	106	123	123	123	-0.05	117	0.15	**137**
	Desbastado del cuero sintético	5	360	366	420	360	378	377	377	377	377	377	377	-0.05	358	0.15	**420**
	Empastado con pegamento PVC	6	660	747	720	780	720	780	735	735	735	735	735	-0.05	698	0.15	**819**
	Doblado de bordes	6	360	420	360	384	396	396	386	386	386	386	386	-0.05	367	0.15	**430**
	Preparación de la máquina lineal	9	60	66	65	59	53	53	60	60	60	60	60	-0.05	57	0.15	**67**
	Selección de los hilos	10	30	34	35	35	29	39	36	36	35	35	34	-0.05	33	0.15	**38**
PERFILADO	Unión de piezas	6	1080	1140	1020	1020	960	1140	1060	1060	1060	1060	1060	-0.05	1007	0.15	**1181**
	Preparación de la máquina de poste	10	60	66	65	59	53	53	54	60	59	53	58	-0.05	56	0.15	**65**
	Cocido de los bordes	7	720	780	840	687	660	719	686	727	727	727	727	-0.05	691	0.15	**811**
	Colocado de adornos	5	720	734	846	686	714	740	740	740	740	740	740	-0.05	703	0.15	**825**
	Inspección de piezas cocidas	9	180	183	198	185	174	180	172	186	222	187	187	-0.05	177	0.15	**208**
	Orden de las piezas perfiladas por talla y modelo	8	180	181	214	183	205	185	219	180	193	193	193	-0.05	184	0.15	**215**
	Transporte de las piezas perfilados	10	180	186	179	146	196	186	192	172	160	179	178	-0.05	169	0.15	**198**

	Recepción de piezas perfiladas	9	60	75	72	76	75	77	75	79	78	74	74	0.08	80	0.19	97
	Inspección de piezas perfiladas	5	150	166	154	160	147	155	155	155	155	155	155	0.08	168	0.19	204
	Orden de las hormas de acuerdo al modelo y la talla	5	720	660	780	740	772	735	735	735	735	735	735	0.08	793	0.19	963
	Centrado del corte sobre la horma	7	960	900	960	930	966	960	948	946	946	946	946	0.08	1022	0.19	1240
	Montado de los lados del corte sobre la horma	8	1260	1320	1260	1380	1200	1140	1080	1140	1223	1223	1223	0.08	1320	0.19	1603
	Preparación de la palmilla	6	720	744	747	660	719	712	717	717	717	717	717	0.08	774	0.19	940
	Fijado de la palmilla de armado en la horma	5	720	720	732	741	780	739	739	739	739	739	739	0.08	798	0.19	968
ARMADO	Asentado	7	960	900	960	1080	960	900	960	960	960	960	960	0.08	1037	0.19	1258
	Devastado de las partes sobrantes	6	720	780	660	754	779	680	729	729	729	729	729	0.08	787	0.19	955
	Retiro de las tachuelas	8	360	380	414	348	352	354	320	352	360	360	360	0.08	389	0.19	472
	Recepción de plantas	8	300	324	318	280	299	279	320	307	303	303	303	0.08	328	0.19	398
	Inspección de plantas	7	180	179	159	186	187	179	167	177	177	177	177	0.08	191	0.19	232
	Empastado de las plantas	9	720	720	780	840	720	660	720	720	780	740	740	0.08	799	0.19	970
	Forrado de las plantas	5	1140	1140	1080	960	1092	1092	1092	1092	1092	1092	1092	0.08	1179	0.19	1432
	Pegado de las suelas	10	360	413	329	420	354	390	416	427	381	388	388	0.08	419	0.19	508

	Cementado de los cortes armados y pisos	9	360	390	414	380	405	347	359	359	341	373	373	0.08	403	0.19	489
	Reactivado del corte armado y los pisos	7	720	660	840	780	720	720	740	740	740	740	740	0.08	799	0.19	970
	Asentado	7	120	119	119	122	124	123	121	121	121	121	121	0.08	131	0.19	159
	Presando en la máquina boca de sapo	9	288	252	282	274	252	288	300	276	318	281	281	0.08	304	0.19	368
	Enfriado	5	600	564	570	599	619	590	590	590	590	590	590	0.08	638	0.19	774
	Deshormado	4	720	774	720	702	729	729	729	729	729	729	729	0.08	787	0.19	956
	Ordenado por modelo y tallas	10	180	210	180	187	186	187	179	172	166	154	180	0.08	195	0.19	236
	Transporte al área de alistado	10	180	180	192	179	176	173	180	228	186	187	186	0.08	201	0.19	244
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	4	180	186	194	207	192	192	192	192	192	192	192	-0.09	174	0.12	199
	Retiro de restos de pegantes	4	720	810	720	719	742	742	742	742	742	742	742	-0.09	675	0.12	772
	Empastado de las plantillas	9	360	390	372	354	327	345	365	413	394	369	369	-0.09	336	0.12	384
	Pegado de plantillas	6	432	444	414	384	440	413	421	421	421	421	421	-0.09	383	0.12	438
	Limpiezas de zapatos	10	360	354	365	419	327	367	656	580	537	441	441	-0.09	401	0.12	458
	Colocado de etiquetas	6	180	192	194	185	184	179	186	186	186	186	186	-0.09	169	0.12	193
	Flameado	6	180	179	178	181	187	188	182	182	182	182	182	-0.09	166	0.12	190

Foliado de la caja	7	288	277	284	334	293	254	279	287	287	287	287	-0.09	261	0.12	298
Encajado	7	360	419	391	359	328	359	358	368	368	368	368	-0.09	334	0.12	382
Transporte al área de despacho	9	180	183	167	210	193	192	188	178	161	184	184	-0.09	167	0.12	191
TOTAL (segundos)		24479	25190	25238	25062	24458	24433	24834	24922	25029	24777	24841		25386		**30352**
TOTAL (minutos)		407.98	419.841	420.631333	417.703333	407.630333	407.222667	413.896333	415.36	417.156667	412.95	414.01327		423.095021		**505.865162**
Producción(docenas)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				492
Productividad (Producción/H-H)		0.0025	0.0024	0.0024	0.0024	0.0025	0.0025	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0020				

Fuente: Tabla 11-14 muestra semilla, tabla 8 complementos y suplementos, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 15 se observa el tiempo estándar requerido para preparar el código S-006, que totaliza 505.8 minutos como el tiempo estándar, la actividad instalada en la superficie de corte (27.2 minutos) también se muestra como el cuello de botella. La productividad promedio de M.O. de 0.002 doc. Zapatos/H-H.

Por ejemplo, calcule el tiempo estándar del proceso de instalación del lado de corte de acuerdo con la Tabla 16.

$$T_s = T_n + (1 + ff)(1 + f_f)$$

$$T_s = 1320 + (1 + 0.08) * (1 + 0.19)$$

$$T_S = 1630\ seg$$

Tabla 16: Productividad de MP, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., enero 2019.

DÍAS	CANTIDAD PRODUCIDA (Doc.)	CANTIDAD DE CUERO (m)	COSTO (S/)	PRODUCTIVIDAD (Doc./S/)
03/01/2019	5	5	125	0.04
04/01/2019	6	6	150	0.04
05/01/2019	4	5	125	0.032
06/01/2019	5	5	200	0.035
07/01/2019	3	4	100	0.03
08/01/2019	4	5	125	0.032
10/01/2019	5	6	150	0.033
PROMEDIO				0.035
MODA				0.04
DESVEST.				0.00397

Fuente: Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 16 se observa la descripción detallada del cód. S-006. La productividad de MP (cuero sintético) promedio diario es 0.035 doc. de zapatos / S/. empleados en cuero sintético con una desviación estándar de 0.004. Sin embargo, la mayoría de los días se obtiene una productividad de solo 0.04 docenas de zapatos / S/. No se consideró el costo de cada par de zapatos, ya que no se realizó un tratamiento posterior durante la semana de observación, por lo que el área de corte es un factor para determinar la cantidad de cuero.

Cálculo de la productividad de MP del día en la tabla 16

Fórmula:

$$\text{Productividad de MP} = \frac{Materia\ prima(\text{cuero sintético})}{Costo(Soles)}$$

$$\text{Productividad de MP} = \frac{5\ \text{doc.}}{\text{S/ } 125}$$

$$\text{Productividad de MP} = 0.04\ \text{doc. de zapatos/S/}$$

ANÁLISIS DE CAUSAS QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES.

PLANEAR

Identificación del problema:

Selección del problema de la empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

El principal problema es la baja productividad causada por las actividades en el proceso de producción que no aportan valor agregado al producto. Por ejemplo, la inestabilidad de la línea de producción conduce al tiempo de inactividad, la mala asignación del taller conduce a viajes innecesarios, la falta de motivación para afectar la producción de personal y la falta de supervisión continua de áreas de producción para fallas de calidad, procesos no estándar y fallas mecánicas.

Debido a la reducción de la productividad, la compañía no produjo lo que necesitaba para completar el pedido, lo que resultó en una demanda insatisfecha. Del mismo modo, es bien sabido que el 20% de los pedidos realizados por la empresa se retrasará.

Problema de baja productividad

El índice de productividad laboral es 0.002 doc. Zapatos / H-H. La falta de capacitación del operador es un principio que afecta la productividad. Los operadores nunca han recibido capacitación sobre métodos de trabajo.

- Métodos de trabajo no estándar.

  El trabajo estandarizado es necesario, ya que puede hacer que cada área tenga pedidos, y la calidad del producto final es mejor, mejorando así los métodos de trabajo de la compañía, pero no hay un proceso estandarizado en el taller, y los métodos de trabajo son variables.

  El tiempo de inactividad también es un factor que afecta la baja productividad, que es causado por la inestabilidad de la línea de producción y la falta de M.P. que conducen a retrasos en los pedidos.

- Ambiente de trabajo inadecuado.

  La mala distribución de los talleres provoca movimientos innecesarios; los pedidos no son suficientes para facilitar el proceso de producción. Finalmente, se observa mucha confusión, suciedad y falta de higiene en las áreas de trabajo y pasajes, lo que puede causar molestias y retrasar el tiempo para hallar herramientas y suministros.

Análisis del problema

Definición de causas primarias:

Fig. 9: Diagrama de Ishikawa de causas primarias, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., enero, 2019.

Fuente: Empresas INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Selección de las causas primarias:

Tabla 17: Criticidad de las causas primarias, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Causas primarias	Totales	%Acumulado	80-20
Desbalance en las estaciones de trabajo	14	14%	0.8
Existencia de métodos de trabajo incorrectos	13	27%	0.8
Desplazamientos innecesarios	13	40%	0.8
No hay un buen trabajo en equipo	12	52%	0.8
Almacenamiento de maquinaria no operativa	11	64%	0.8
Acumulación de productos en proceso en el área de despacho	10	73%	0.8
Fallas con la disponibilidad de la materia prima necesaria	7	81%	0.8
Averías constantes en las máquinas	6	87%	0.8
Falta de compromiso	5	92%	0.8
Falta de capacitaciones	4	96%	0.8
Bajo porcentaje de mano de obra	4	100%	0.8

Fuente: Fig. *9, Diagrama de Ishikawa de causas primarias*

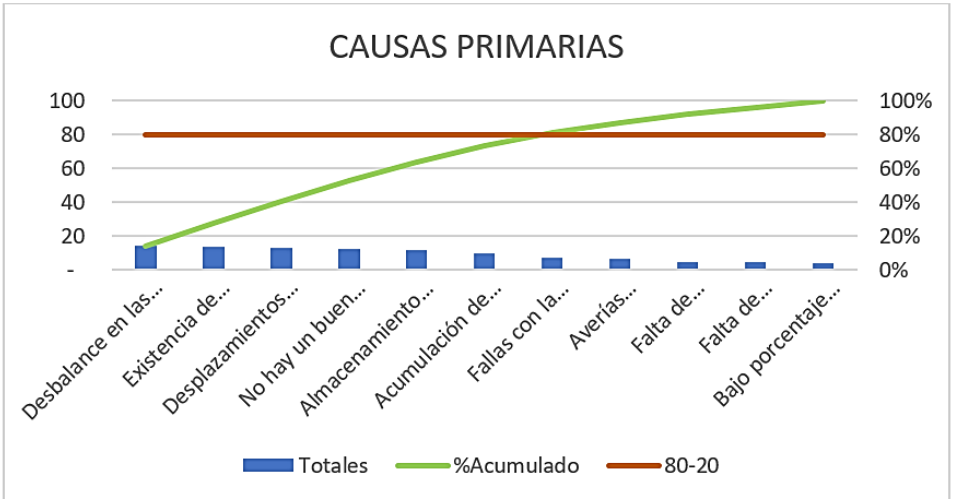


Fig. 10: Diagrama de Pareto de las causas primarias, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, febrero 2019.

Fuente: Criticidad de las causas primarias, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Fig. 10 muestra que las principales razones que afectan la productividad son: el desequilibrio de las estaciones de trabajo es del 14%, el inventario con métodos de trabajo erróneos es del 27%, la distribución de planta es del 40% y no hay buenos trabajos en el equipo con el 52%, el almacenamiento de una máquina que no funciona es el 64% y acumulación de productos en proceso en el área de despacho es el 73%.

Análisis de las causas críticas

Fig. 11: Diagrama de Ishikawa de las causas críticas, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Fuente: Tabla 17, Criticidad de las causas primarias, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 18: Criticidad de causas secundarias y terciarias Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Causas primarias	Causas secundarias y terciarias	Evaluadores			Totales	%
		Dueño de la empresa	Trabajador estrella	Tesista		
Desbalance en las estaciones de trabajo	No hay un estudio de tiempos	15	15	15	15.0	15%
Existencia de métodos de trabajo incorrectos	No existe análisis en los procesos	15	15	15	15.0	30%
	Procesos no documentados	15	15	15	15.0	45%
No hay un trabajo en equipo	Falta de talleres motivacionales	15	15	15	15.0	60%
Inadecuada distribución de planta	Desconocimientos en métodos de distribución de planta	15	15	15	15.0	75%
Acumulación de productos en proceso en el área de despacho	Desorden	6	5	6	5.7	81%
	Falta de organización	5	5	6	5.3	86%
Almacenamiento de maquinaria no operativa	No se ha tomado una decisión del destino de las máquinas no operativas	5	6	5	5.3	91%
	No existe un lugar en donde ubicar las máquinas no operativas	5	6	4	5.0	96%
	Espacio reducido	4	3	4	3.7	100%

Fuente: Fig. 11, Diagrama de Ishikawa de las causas críticas, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

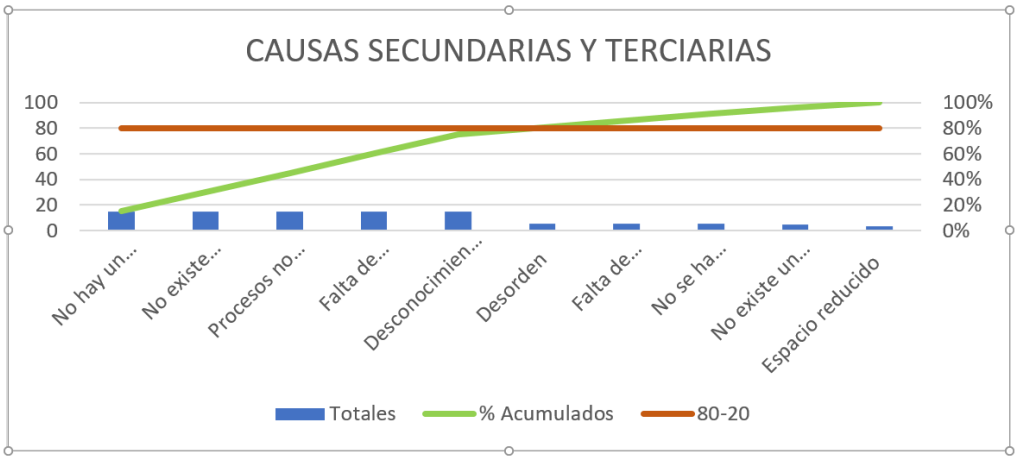


Fig. 12: Diagrama de Pareto causas críticas secundarias y terciarias Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Fuente: Tabla 18, Criticidad de las causas críticas, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Fig. 12 muestra el segundo y tercer nivel de causas críticas que perturban la productividad. Las causas más críticas son: el 15% de las estaciones de trabajo no están balanceadas y los métodos de trabajo incorrectos (no hay un método de trabajo del 30%). El análisis en el proceso, mientras que el análisis en el proceso indocumentado representó el 45%, el trabajo en equipo deficiente (60%) y la distribución insuficiente de la planta (75%).

Plan de acción:

Tabla 19: Plan de acción para las causas críticas que están originado la baja productividad en la Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

CATEGORÍA	CAUSAS			CONSECUENCIAS	SOLUCIÓN
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	TERCIARIAS		
Métodos de trabajo	Desbalance en las estaciones de trabajo	No hay un estudio de tiempos		Tiempos ociosos	Propuesta de balance de línea en las estaciones de trabajo
	Existencia de métodos de trabajo incorrectos	No existe supervisión en los procesos	Procesos no documentados	Defectos en las piezas	Creación de formatos control, estandarización de métodos de trabajo
				Pérdidas de tiempo en reprocesos	
Mano de obra	No hay un trabajo en equipo	Falta de talleres motivacionales		No se logra los objetivos de la empresa	Capacitaciones motivacionales corporativas
Medio Ambiente	Inadecuada distribución de planta	Desconocimientos en métodos de distribución de planta		Desplazamientos innecesarios	Establecer una nueva distribución de planta

Fuente: Tabla 18, Criticidad de las causas críticas, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS.

HACER Y VERIFICAR

1era Propuesta de Mejora: Aplicación de balance de línea en las estaciones de trabajo.

Para equilibrar la línea de producción, se debe determinar el tiempo del ciclo, que se obtiene dividiendo el tiempo de producción planificado un día (9 hrs.) por el tiempo de producción diario. Este resultado nos proporciona el tiempo máximo que se debe usar una pieza en cada temporada.

$$C = \frac{Tiempo\ de\ producción\ diaria}{Producción\ diaria}$$

$$\frac{9\ hrs/día * 60\ min/hr * 60\ seg./min}{7\ docenas\ diarias}$$

$$C = 4629\ segundos$$

Tabla 20: Estaciones de trabajo actual, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

TAREA	NOMBRE DE LA TAREA	TIEMPO DE REALIZACIÓN	TIEMPOS POR ESTACIÓN	ESTACIONES
A	Recepción de materia prima	147	515	1
B	Inspección de material	221		
C	Prepara el material	147		
D	Trazado de los moldes	207	669	2
E	Recorte de moldes	461		
F	Acomodar los moldes sobre el cuero sintético	231	1820	3
G	Afilado de cuchilla	75		
H	Cortar el cuero sintético	1062		
L	Sellado de plantillas	152		
M	Marcado de los cortes por modelos y tallas	150		
N	Transporte al área de despacho	151		
I	Trazado de plantillas	461	1854	4
J	Corte de plantillas	911		
K	Inspección de cortes	147		
O	Recepción de piezas cortadas	198		

P	Inspección de piezas cortadas	137		
Q	Devastado del cuero sintético	420		
R	Empastado con pegamento PVC	819	1669	5
S	Doblado de bordes	430		
T	Preparación de la máquina lineal	67		
U	Selección de los hilos	38		
V	Unión de piezas	1181		
W	Preparación de la máquina de poste	65	2987	6
X	Cocido de los bordes	811		
Y	Colocado de adornos	825		
Z	Inspección de piezas cocidas	208		
AA	Recorte de los sobrantes	278		
AB	Orden de las piezas perfiladas por talla y modelo	215	899	7
AC	Transporte de las piezas perfilados	198		
AD	Recepción de piezas perfiladas	97		
AE	Inspección de piezas perfiladas	204	1263	8
AF	Orden de las hormas de acuerdo al modelo y la talla	963		
AG	Centrado del corte sobre la horma	1240		
AH	Montado de los lados del corte sobre la horma	1603	2843	9
AI	Preparación de la palmilla	940		
AJ	Fijado de la palmilla de armado en la horma	968		
AK	Asentado	1258	5083	10
AL	Devastado de las partes sobrantes	955		
AM	Retiro de las tachuelas	472		
AS	Cementado de los cortes armados y pisos	489		
AN	Recepción de plantas	398		
AO	Inspección de plantas	232		
AP	Empastado de las plantas	970	3540	11
AQ	Forrado de las plantas	1432		
AR	Pegado de las suelas	508		
AT	Reactivado del corte armado y los pisos	970		
AU	Asentado	159	1497	12
AV	Presando en la máquina boca de sapo	368		

AW	Enfriado	774	2210	13
AX	Deshormado	956		
AY	Ordenado por modelo y tallas	236		
AZ	Transporte al área de alistado	244		
BA	Recepción de piezas armadas	199	3504	14
BB	Retiro de restos de pegantes	772		
BC	Empastado de las plantillas	384		
BD	Pegado de plantillas	438		
BE	Limpiezas de zapatos	458		
BF	Colocado de etiquetas	193		
BG	Flameado	190		
BH	Foliado de la caja	298		
BI	Encajado	382		
BJ	Transporte al área de despacho	191		

Fuente: Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

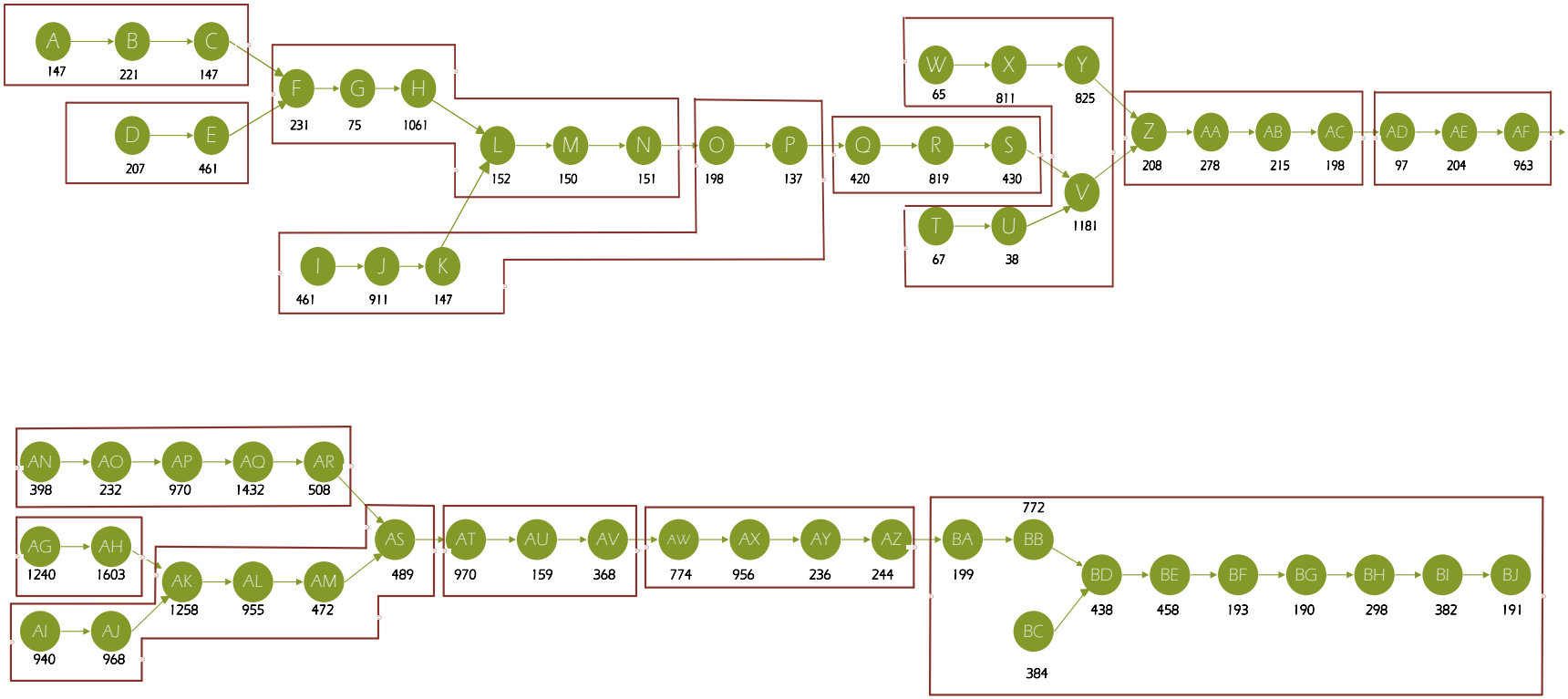


Fig. 13: Diagrama de precedencias de método actual, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Fuente: Tabla 20: Estaciones de trabajo actual

Tabla 21: Tiempos no asignados actuales, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

ESTACIONES DE TRABAJO	TIEMPOS NO ASIGNADOS
1	4114.312272
2	3960.430807
3	2808.991327
4	2775.132654
5	2960.338657
6	1642.388446
7	3729.958969
8	3365.524507
9	1785.930132
10	-453.921018
11	1089.437473
12	3131.519403
13	2419.287781
14	1124.758867
Desvest	1289.601641

Fuente: Tabla 20: Estaciones de trabajo actual. Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 21 se observa que, utilizando el método actual, la desviación estándar del tiempo no asignado de la estación de trabajo basada en el tiempo del ciclo es de 1289.6 segundos. Debido a que algunas estaciones de trabajo están funcionando, esto causará una disminución drástica en la capacidad de producción, y en otros momentos (PEREZ I. , 2014)

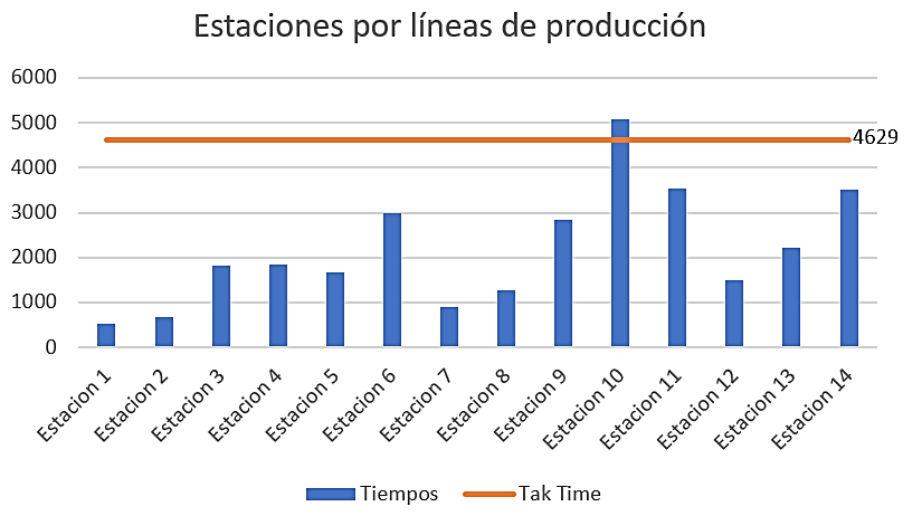


Fig. 14: Agrupación de estaciones para la línea de producción S-006, febrero 2019.

Fuente: Tabla 20, Estaciones de trabajo actuales

Interpretación: La Fig. 14 muestra que, debido al tiempo de inactividad excesivo de cada estación de trabajo, las tareas están desequilibradas, por lo que seguimos separando o fusionando tareas para ajustar el tiempo de ciclo, eliminando así el mayor tiempo de inactividad.

- **Balance de línea Propuesta:**

La compañía planea producir 7 doc. de sandalias al día con el código S-006 en un taller donde se trabaja 9 horas. Desea equilibrar cada área utilizando la regla principal de distribuir tareas entre los candidatos de mayor duración posible.

$$N° \ de \ estaciones: \frac{Tiempo \ Total}{C}$$

$$N° \ de \ estaciones: \frac{30352 \ seg}{4628.57 \ seg}$$

$$N° \ de \ estaciones: 7$$

Tabla 22: Tabla de precedencias de las tareas INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

TAREA	TIEMPO DE REALIZACIÓN	TAREA PRECEDENTES
A	147	-
B	221	A
C	147	B
D	207	-
E	461	D
F	231	E, C
G	75	F
H	1062	G
I	461	-
J	911	I
K	147	J
L	152	K, G, I
M	150	L
N	151	M
O	198	N
P	137	O
Q	420	P
R	819	Q
S	430	R
T	67	-
U	38	T
V	1181	S, U
W	65	-
X	811	W
Y	825	X
Z	208	Y, V
AA	278	Z
AB	215	AA
AC	198	AB
AD	97	AC

AE	204	AD
AF	963	AE
AG	1240	AF
AH	1603	AG
AI	940	-
AJ	968	AI
AK	1258	AH, AJ
AL	955	AK
AM	472	AL
AN	398	-
AO	232	AN
AP	970	AO
AQ	1432	AP
AR	508	AQ
AS	489	AR, AM
AT	970	AS
AU	159	AT
AV	368	AU
AW	774	AV
AX	956	AW
AY	236	AX
AZ	244	AY
BA	199	AZ
BB	772	BA
BC	384	-
BD	438	BC, BB
BE	458	BD
BF	193	BE
BG	190	BF
BH	298	BG
BI	382	BH
BJ	191	BI

Fuente: Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 23: Tabla de tareas candidatas, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

ESTACIONES DE TRABAJO	CANDIDATAS	ASIGNADA	TIEMPO (S)	TIEMPO NO ASIGNADO
1	A	A	147	4482
	B, D	B	221	4261
	D	D	147	4114
	C, E	C	207	3907
	E	E	461	3446
	F, I	F	231	3215
	I	I	75	3140
	G, J	G	1062	2078
	H, J	H	461	1616
	J	J	911	705
	K	K	147	558
	L	L	152	407
	M	M	150	257
	N	N	151	106
2	O	O	198	4431
	P	P	137	4294
	Q	Q	420	3875
	R, T, W	R	819	3056
	S, U, Y	S	1181	1875
	T, W	T	430	1445
	U	U	65	1379
	V	V	811	569
	W, U	W	67	502
	X, U	X	38	464

	Y	Y	825	3804
	Z	Z	208	3596
	AA	AA	278	3319
	AB	AB	215	3103
3	AC	AC	198	2905
	AD	AD	97	2808
	AE	AE	204	2605
	AF	AF	963	1642
	AN, AG, AI	AG	1240	401
	AH, AO	AH	1603	3026
	AN, AI	AI	940	2086
4	AN, AJ	AJ	968	1118
	AN, AH	AN	398	720
	AO, AL	AO	232	488
	AK, AO	AK	1258	3371
5	AL	AL	955	2416
	AP, AL	AP	970	1446
	AQ, AL	AQ	1432	14
	AM	AM	472	4157
	AR, AL	AR	508	3649
	AS	AS	489	3160
6	AT	AT	970	2190
	AU	AU	159	2031
	AV	AV	368	1662
	AW	AW	774	888
	BC	BC	384	504

7	AX	AX	956	3673
	AY	AY	236	3437
	AZ	AZ	244	3193
	BA	BA	199	2994
	BB	BB	772	2222
	BD	BD	438	1784
	BE	BE	458	1326
	BF	BF	193	1133
	BG	BG	190	944
	BH	BH	298	645
	BI	BI	382	263
	BJ	BJ	191	73

Fuente: Tabla 22, tabla de precedencias de las tareas, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

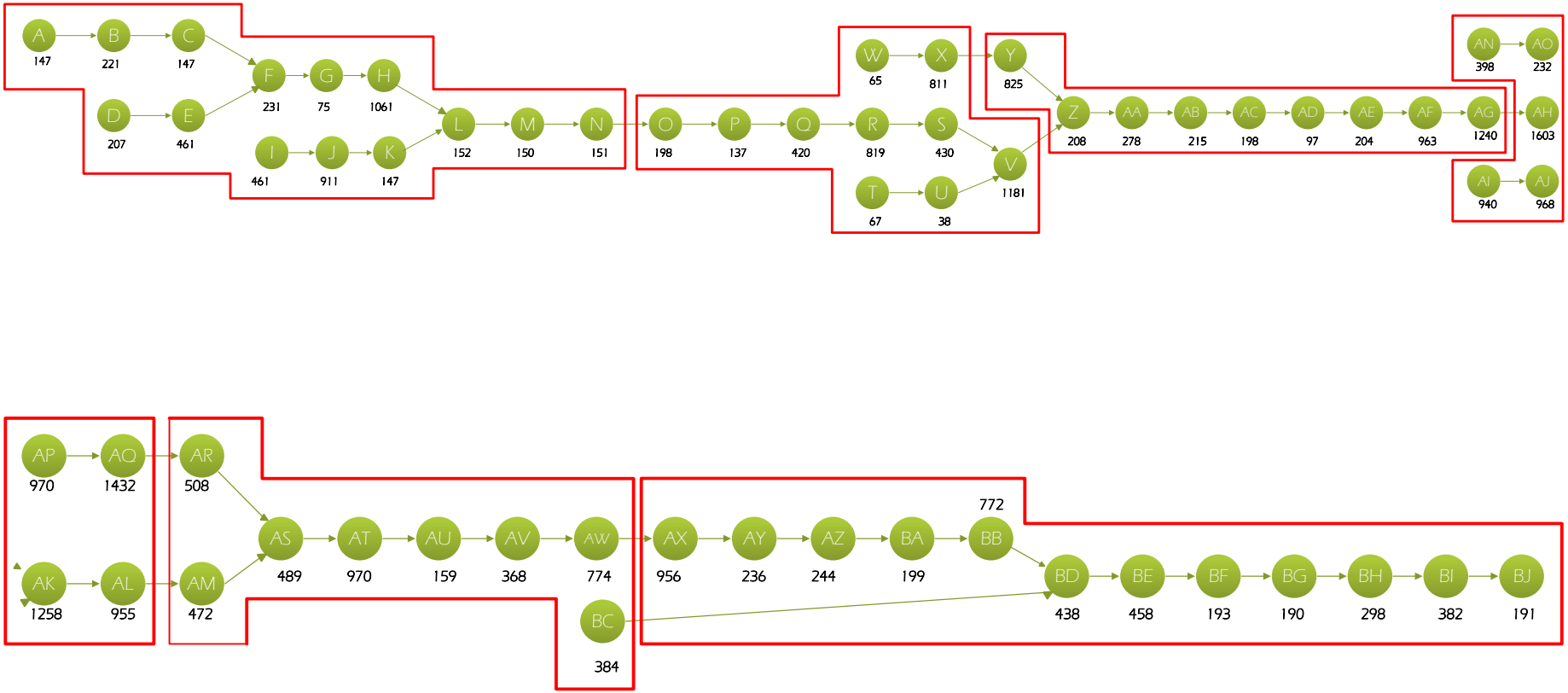


Fig. 15: Diagramas de precedencia método propuesto, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Fuente: Tabla 22: tabla de precedencias de las tareas y tabla 23: tabla de tareas candidatas

Tabla 24: Tiempos no asignados, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

ESTACIONES DE TRABAJO	TIEMPO NO ASIGNADO(S)
1	106
2	464
3	401
4	488
5	14
6	504
7	73

Fuente: Tabla 23 de tareas candidatas Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 24 muestra una gran cantidad de tiempo libre, pero se pueden eliminar 14 seg. porque este tiempo es constante en todas las estaciones.

$$Nuevo\ tiempo\ de\ ciclo: 4628.57\ seg\ - 14seg\ =\ 4615\ seg$$

Tabla 25: Nuevos tiempos no asignados, Emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Estaciones de Trabajo.	Tiempo no asignado(s)
1	92
2	450
3	387
4	474
5	0
6	490
7	59
Desvest	218
Tiempo de ciclo antes	4628.57
Tiempo de ciclo después	4615
% de reducción	-0.3%

Fuente: Tabla 24 Tiempos no asignados, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: En la Tabla 25, se eliminan 14 seg. para cada estación, lo que reduce el tiempo de inactividad, lo que puede reducir el tiempo de ciclo en un promedio de 0.3%, mientras que reduce la desviación en 218 segundos en función del tiempo de ciclo.

•Ventaja:

o Mayor eficiencia

Sea C el tiempo del ciclo, Nr el N° real de estaciones de trabajo y T el tiempo total de todas las actividades.

Actual:

$$Eficiencia = \frac{T}{(Nr\ x\ C)}$$

$$Eficiencia \text{ sin } balance\ de\ línea = \frac{30352 \text{ seg.}}{(14 \text{ estaciones x } 4269 \text{ seg.})} = 0.51 = 51\%$$

Propuesta:

$$Eficiencia = \frac{T}{(Ne\ x\ C)}$$

$$Eficiencia\ con\ balance\ de\ línea = \frac{30352\ segundos}{(7\ estaciones\ x\ 4269\ segundos)} = 1.01$$

$$= 101\%$$

- Mayor producción:

$$Producción\ diaria\ con\ balance\ de\ linea\ = \frac{Tiempo\ productivo\ al\ día}{Tiempo\ de\ ciclo}$$

$$Producción\ diaria\ con\ balance\ de\ linea\ = \frac{9\ h/dia\ x\ 60\ min/hora\ x\ 60\ seg/min}{4615\ seg/doc}$$

$$= 7.4\ docenas$$

- Mejor tiempo de trabajo al día:

$$Tiempo\ productivo\ al\ día\ con\ balance\ de\ linea = \frac{Tiempo\ de\ ciclo}{Producción\ diaria}$$

$$Tiempo\ productivo\ al\ día\ con\ balance\ de\ línea$$

$$= \frac{4615\ segundos * \frac{1min}{3600seg} * \frac{1\ hora}{60\ min}}{7\frac{docenas}{dia}} = 8.67\ horas/día$$

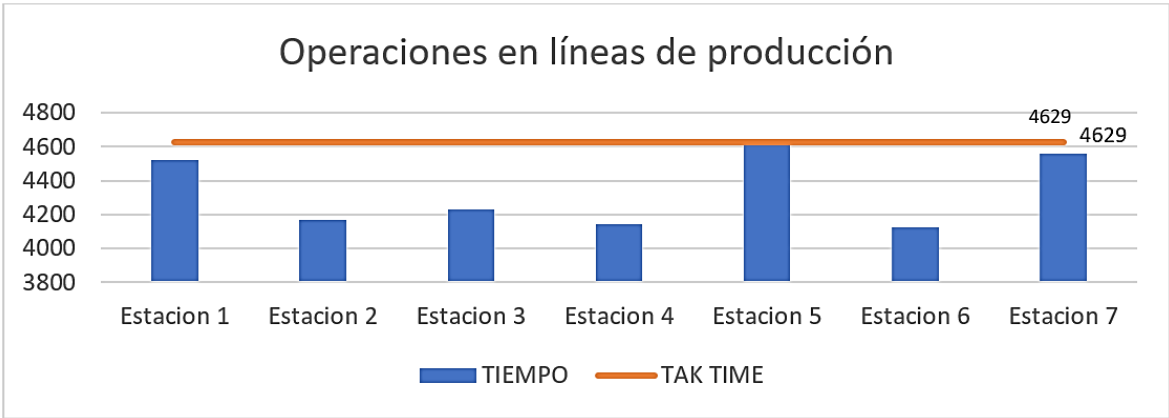


Fig. 16: Nueva agrupación de estaciones para la línea S-352, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

Fuente: Fig. 15, diagramas de precedencia, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Fig. 16 muestra la agrupación de nuevas tareas por estaciones de trabajo, mostrando una disminución en las estaciones de trabajo y una disminución en el tiempo no asignado.

Tabla 26: Tabla comparativo del antes y después de la propuesta de balance de líneas, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero 2019.

ASPECTOS	ANTES	DESPUÉS	% DE INCREMENTO/ DECREMENTO
Estaciones	14	7	-50%
Producción diaria	7	7.4	6%
Horas	9	8.67	-4%
Eficiencia	51	101	98%
Desviación estándar	1289.60164	218	-83%

Fuente: Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 26 se observan los beneficios del balance de línea de producción propuesto, porque después de la implementación del programa, el sitio puede reducirse en un 50%, la producción diaria puede aumentarse en un 6%, las horas de trabajo pueden reducirse en un 6%, la eficiencia crece en un 98% y la desviación estándar se reduce en un 83%.

2da Propuesta de Mejora: Identificación de fallas en los procesos, mejora y estandarización de procesos.

Objetivo general:

Registrar el proceso de ejecución para que los operadores y gerentes puedan administrar mejor su proceso.

Objetivos específicos:

- Descubrir defectos en el proceso de producción.
- Proponer soluciones para las fallas encontradas
- Estandarizar el proceso de producción de sandalias de INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Desarrollo:

Es necesario diagnosticar defectos en el proceso de producción de sandalias de INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. para descubrir cuáles son los defectos más frecuentes se creó una tabla de control de acuerdo con el proceso. Ver tabla adjunta 27-31.

Luego, se averiguó que causó estos errores.

Finalmente, se presentaron sugerencias de mejora y el proceso se estandarizó utilizando una hoja de especificaciones generales del proceso.

Resultados:

Fallas en los procesos

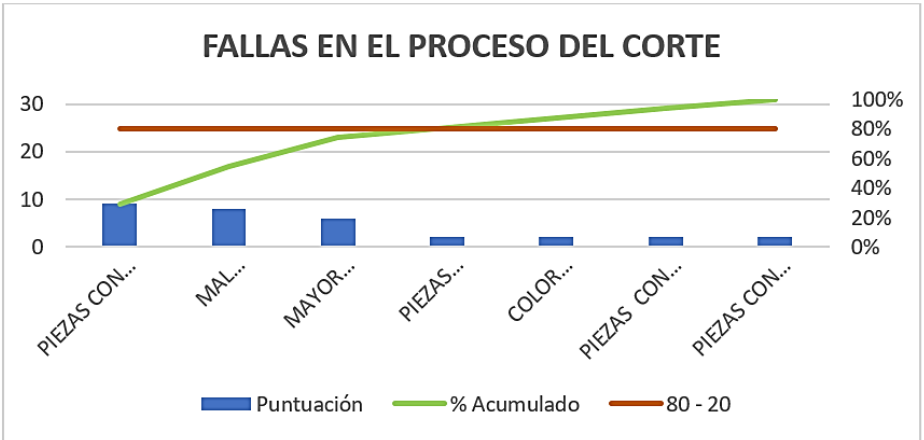


Fig. 17: Principales fallas en el proceso de corte, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

Fuente: Tabla 27: Inspección de procesos en el proceso de corte, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: En la Fig. 17, se visualizan todos los defectos en el proceso de corte, que es el más decisivo: piezas de trabajo con diferentes sensaciones de estiramiento (29%), tamaños incorrectamente numerados (55%) y el consumo de material es mayor que el estándar (74%).

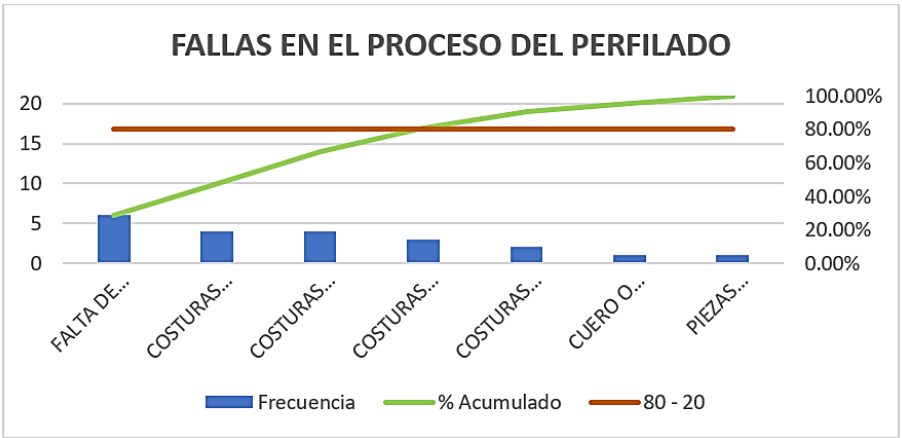


Fig. 18: Principales fallas en el proceso de perfilado, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo, 2019.

Fuente: Tabla 28: Inspección de procesos en el proceso de perfilado, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: En la Fig. 18, se visualizan todas las fallas en el proceso deperfilado, esta es la más decisiva. La falta de tensión es del 28.57%, las costuras sueltas y con fugas son del 47.62%, y las costuras perforadas son del 66.67%.

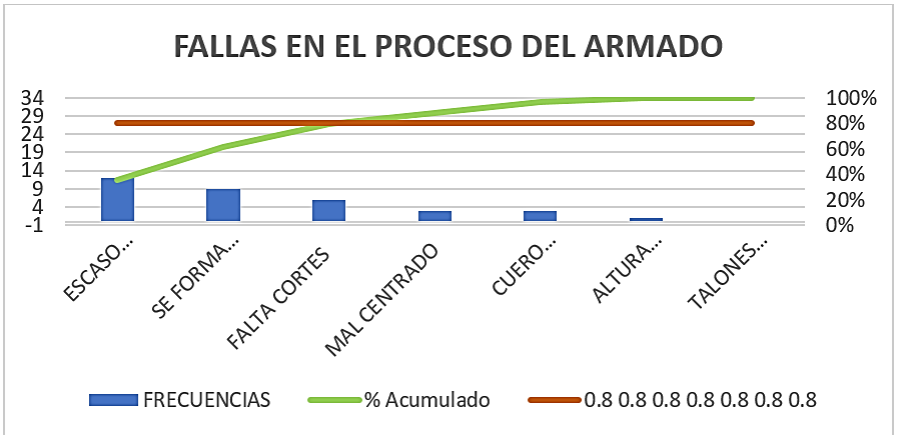


Fig. 19: Principales fallas en el proceso de armado, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

Fuente: Tabla 29: Inspección de procesos en el proceso de armado, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: En la Fig. 19, se visualizan todas las fallas en el proceso de ensamblaje, los factores más críticos son el bajo margen de ensamblaje (35%), las arrugas en la capellada (62%) y los cortes (79%).

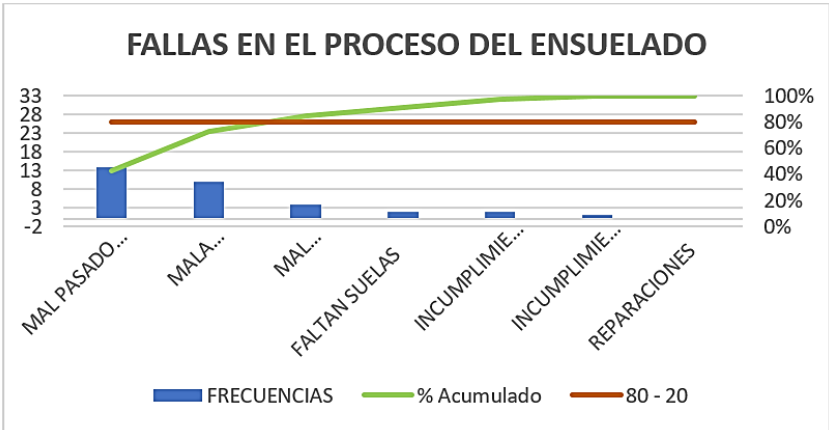


Fig. 20: Principales fallas en el proceso de ensuelado, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, marzo 2019.

Fuente: Tabla 30: Inspección de procesos en el proceso de ensuelado Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C

Interpretación: En la Fig. 20, se visualizan todas las fallas en el proceso de ensuelado, lo cual es lo más decisivo: el 42% del adhesivo es pobre y el 73% mal limpieza de partes o cardado.

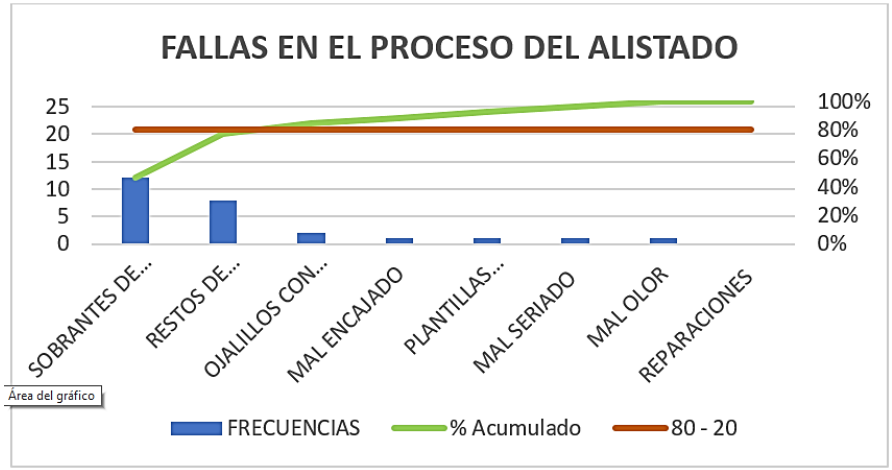


Fig. 21: Principales fallas en el proceso de alistado, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

Fuente: Tabla 31: Inspección de procesos en el proceso de alistado, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: En la Fig. 21, se visualizan todas las fallas en el proceso de alistamiento. El factor más decisivo para todas las fallas en el proceso de alistamiento: el exceso de hilo en las costuras representa el 46%, y restos de pegamento representan el 77%.

Propuestas de solución:

Tabla 32: Propuestas de solución para fallas en los procesos, Empresa INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

PROCESOS	FALLAS	FRECUENCIA	CAUSAS			POSIBLES SOLUCIONES	SOLUCIONES GENERALES (ACTUAR)
			¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?		
Corte	piezas con sentido de estiramiento diferente	29%	El cortador corta la pieza de forma desordenada o sin sentido.	El cortador no sabe hacia qué lado debe cortar las piezas.	No hay especificación de procedimientos en el área de corte.	Entrega de fichas de procedimiento al cortador para que este sepa cómo debería de hacer el corte, que es tolerable y que se rechaza.	Especificaciones en el proceso de corte
	mal enumerado de tallas	55%	En el conjunto de piezas, el cortador coloca una pieza que es de otra talla	El cortador se equivoca algunas piezas con tallas próximas.	Existe un deficiente método de trabajo del cortador.	El marcado de las piezas se realizará pintando hacia el lado del armado del corte utilizando los colores los cuales identifican las tallas del corte.	
	mayor consumo de material que el estándar	74%	Para un mismo código no se gasta el mismo material de cuero sintético	El cortador se despacha de acuerdo a la cantidad de material que se necesita	Mala técnica de entrega de materiales.	Se mandará a hacer un perchero industrial, el cual permitirá que se estandarice el metraje de cuero sintético que le entrega a los cortadores.	
Perfilado	falta de tensión	29%	El problema es principalmente la falla de la máquina más que malos métodos de los operador.			Proporcionar la entrega de un manual de causas y soluciones para la maquinaria.	Especificaciones en el proceso de perfilado
	costuras salteadas y sueltas	48%					
	costuras sobre perforadas	67%					

Armado	escaso y/o exceso margen de armado	35%	Cuando se llega el momento de armar las piezas perfiladas ya sea para la falsa como para la capellada, el armador o bien sufre por que debe estirar demasiado el cuero para enchinchar debido al corto margen de armado o debe desbastar y gastar cuero sintético por un exceso de margen de armado.	El escaso o exceso de margen es un problema que se atribuye principalmente al patronaje, y es que es está área quien debe encargarse de brindar un patrón adecuado (bien diseñado), y la mayoría de veces no hay un buen escalado.	No se inspecciona el patrón antes de ponerlo en marcha.	Creación de fichas de inspección en el proceso de patronaje y seriado.	Especificaciones en el proceso de armado
	se forma arrugas en la capellada	62%	Cuando el armador estira para formar la capellada del zapato este o bien no se puede colocar en su posición correcta o se forma arrugas en la capellada, muchas veces el armador con tal que no se vea las arrugas jala exageradamente o hace pequeños cortes en las piezas de tal manera que calce bien en la horma sin embargo las consecuencias se ven ya en el descalzado en donde es casi inevitable que el zapato termine reventándose.	El armador trata de corregir errores de proceso anteriores, (generalmente por un mal sentido de estiramiento en el proceso del corte).	No hubo una buena inspección en los procesos anteriores	Creación de fichas de inspección en los procesos de perfilado y corte.	
	falta cortes	79%	Este problema se deriva mayormente del área de cote. Muchas veces el cortador se confundió cuando estaba enumerando y agrupando las tallas, por lo cual los mandó incompleto o con errores a las siguientes áreas.	No hubo una buena inspección en los procesos anteriores.			

Ensuelado	mal pasado de adhesivo	42%	El armador realiza el pasado de adhesivo con las manos y en diferentes direcciones	El armador no tiene conocimientos actuales de cómo realizar esta operación		Capacitación por parte de la asistenta técnica de la empresa LAVARESINA.	Especificaciones en el proceso de ensuelado
	mala limpieza de piezas o cardado	73%	El armador realiza muy raras veces la limpieza de piezas o cardado.				
Alistado	sobrantes de hilo en las costuras	**46%**	Las alistadoras utilizan palos de fósforos para quemar los hilos sobrantes en los zapatos, lo cual no le permite una buena postura para poder eliminarlos totalmente.	Las alistadoras trajeron ese método de trabajo al taller.	Utilización errónea del equipo de trabajo para esta operación	Utilización de un flameador en vez de palos de fósforos.	Especificaciones en el proceso de alistado
	restos de pegantes	**77%**	Este problema se arrastra desde el perfilado hasta la actual área.	Las alistadoras no logran sacar todos los restos de pegantes ya sea porque estos están demasiado impregnados en el corte o porque muy rara vez dejaron escapar esa falla por algún descuido.	No hubo una buena inspección en el proceso de armado, ensuelado y alistado	Creación de fichas de inspección en el proceso de armado, ensuelado y alistado.	

Fuente: Fig. *17-21, Principales fallas en el proceso de corte, perfilado armado, ensuelado y alistado.*

Ejecución y estandarización de las propuestas:

Dado que se recomienda realizar manuales de inspección y hojas de especificaciones de proceso generales en todos los procesos, continuamos desarrollándolos.

Dado que se recomienda realizar manuales de inspección y hojas de especificaciones generales de procesos en todos los procesos, se prosigue a desarrollarlos.

A. **Proceso de corte**:

- **Especificaciones durante el proceso de corte:**

  Se creó una hoja de especificaciones generales y se distribuyó a los operadores en el área de corte. Para mejorar la instrucción, la hoja de especificaciones se pegó en una pared fácil de ver.

Tabla 33 Tabla de especificaciones generales del proceso de corte, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

OPERACIÓN: Corte
INSPECTOR:

OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	ESPECIFICACIÓN	TOLERANCIA	RECHAZO
CORTADO	Mesa, cuchilla, muelle pequeño, patrones.	El cortador de papel se parará en el centro de la mesa, levantará la cuchilla con una mano y fijará el patrón en el cuero con la otra mano. El corte estará limpio e intenta completarlo de una vez, principalmente en la parte recta. El cuero sintético debe inspeccionarse con anticipación para señalar cualquier posible defecto. Busque lugares donde pueda guardar cuero.	No está permitido causar fallas muy graves en piezas pequeñas o tacones auxiliares, aplicaciones, decoraciones, etc. La diferencia de tono de la sección auxiliar es pequeña. Se permite cuero suelto en el forro.	Está prohibido usar capelladas con piel suelta. No se permiten manchas o rasguños visibles en las piezas de cuero o revestimiento.
		Cortará la parte superior de la parte más uniforme, como el centro y las partes auxiliares del borde. Todas las partes deben estar completamente cortadas para evitar cortarlas en agujeros o demasiado delgadas o demasiado flojas. La dirección de corte debe hacer que la pieza de trabajo se estire en la dirección del ancho. Después de colocar la fibra natural en el cuero, se cortará en trozos pequeños.		

Fuente: Calidad en los procesos productivos del calzado, CITE CCAL

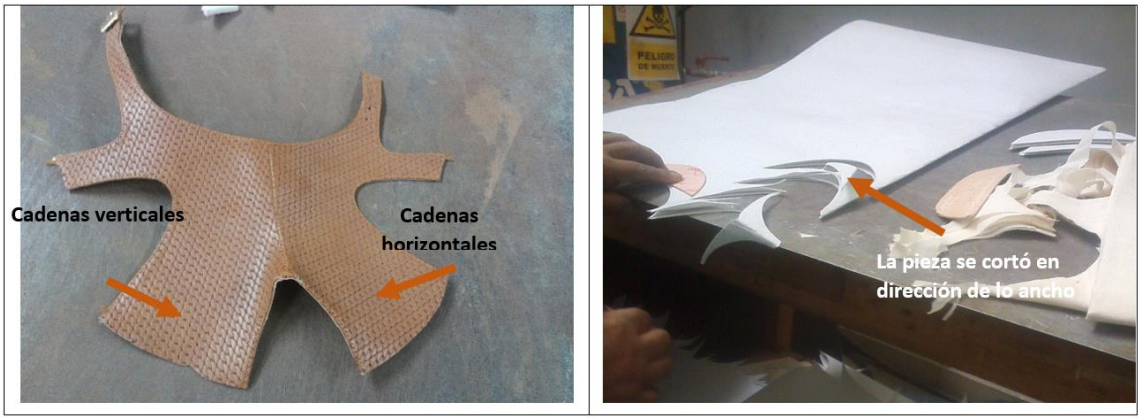


Fig. 22: Comparación del antes y después de piezas con sentido de estiramiento diferente, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

- **Marcado de piezas.**

Continuamos marcando las partes de acuerdo con los colores en la Tabla 30. Esto es para impedir que los cortadores emitan errores al ordenar las tallas.

Tabla 34: Tabla de colores para las piezas de corte, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

COLORES	TALLAS
Rojo	35
Amarillo	35
Azul	36
Verde	37
Naranja	38

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Fig. 23: Comparación del antes y después del nuevo método en el área de corte. Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.
Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

- **Creación de un perchero circular industrial:**

Al implementar el perchero, es posible estandarizar el metraje de cuero sintético proporcionadas a los trabajadores para el proceso de corte. A través de ello se utilizará el mismo tamaño de cuero para cualquier código del trabajo de la semana.

Tabla 35: Tabla comparativa de cuero sintético utilizado, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., enero y marzo, 2019.

ANTES				DESPUÉS			
Días	**Cuero entregado (Metros por docena)**	**Precio Unitario (M2)**	**Costo Total**	**Días**	**Cuero entregado (Metros por Docena)**	**Precio Unitario (M2)**	**Costo Total**
31/01/2019	5	25	125	04/03/2019	4	25	100
01/02/2019	6	25	150	05/03/2019	4	25	100
02/02/2019	5	25	125	06/03/2019	4	25	100
03/02/2019	5	25	125	07/03/2019	4	25	100
04/02/2019	4	25	100	08/03/2019	4	25	100
05/02/2019	5	25	125	09/03/2019	4	25	100
06/02/2019	6	25	150	08/03/2019	4	25	100
TOTAL	36		900	TOTAL	28		700
% DIFERENCIA DE CUERO ENTREGADO			-0.222222222				
% DIFERENCIA DE COSTO TOTAL			-0.222222222				

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 31 muestra la comparación entre la cantidad y el costo del cuero S-006 antes y después de la implementación del perchero, lo que muestra que se ha ahorrado la cantidad de metros de cuero sintético (22%), reduciendo así el costo (22%).

Fig. 24: Comparación entre el método de corte de cuero sintético antes y después de la creación del perchero circular industrial, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

- **Proceso de perfilado**:

Manual de causas de averías de máquinas y soluciones:

Como todas las fallas importantes que ocurrieron durante el proceso de configuración eran concernientes con problemas de la máquina, se implementó y distribuyó a los colaboradores un manual de causas y soluciones de fallas de la máquina.

Fig. 25: Manual de causas y soluciones en el área de perfilado, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.
Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

MANUAL DE CAUSAS Y SOLUCIONES

Cuando la máquina perfiladora no esté trabajando, casi siempre el perfilador puede sostenerse. Aquí hay algunas explicaciones simples posibles: si se usa correctamente, ahorrará tiempo y no desperdiciará las llamadas telefónicas del personal profesional y técnico.

PROBLEMA: ROTURA DEL HILO DE LA AGUA	
Posibles: Causas	Haz lo siguiente:
Tensión demasiada apretada o tirante	Afloja la tensión, una vuelta
Cono o carretilla de hilo enredada	Prueba con un cono nuevo
Máquina mal enhebrada	Revisa el enhebrado
Hilo torcido en poste de gulía	Revisa el enhebrado
Hilo fuera de la palanca tira hilo	Revisa el enhebrado
Hilo fuera de los platillos	Revisa el enhebrado
Aguja doblada o despuntada	Prueba con una aguja nueva
Resorte tira torcido o quebrado	Verifica

PROBLEMA: ROTURA DEL HILO DE ABAJO	
Posibles: Causas	Haz lo siguiente:
Tensión en el resorte de bobina, está demasiado apretada	Afloja ligeramente la tensión
La caja de bobina está doblada o desgastada	Prueba con una nueva
La caja de bobina o lanzadera está mal enhebrada	Verifica el enhebrado
Pelusas o hilos en caja de bobina	Limpia el interior de la caja
Pelusas o hilos en gancho de lanzadera	Limpia el interior del gancho
El carretel tiene exceso de hilo o devanado	Pruebe con otro carretel
PROBLEMA: PUNTADA SALTADA	
Posibles: Causas	Haz lo siguiente:
Hilo fuera de la palanca y tira hilo	Revisa el enhebrado
Hilo fuera de resorte y tira hilo	Revisa el enhebrado
La aguja está mal colocada en la barra (posición torcida)	Comprueba la posición de la aguja
La aguja está doblada o con la punta roma	Prueba con una aguja nueva
PROBLEMA: PUNTADA CON LAZADA SUELTA	
Posibles: Causas	Haz lo siguiente:
La bobina está mal enhebrada	Revisa el enhebrado de la bobina
El carretel está mal colocado en la bobina	Sácalo y ponlo correctamente
Existencia de pelusas o hilachas en los platillos de tensión	Limpia los platillos de tensión
Las puntadas de abajo sueltas	Aprieta la tensión de los platillos
Las puntadas de arriba sueltas	Aprieta la tensión del carretel o afloja tensión de arriba (platillos)

Especificaciones en el proceso de perfilado:

Tabla 36: Tabla de especificaciones generales del proceso de corte, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

OPERACIÓN: Perfilado

OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	ESPECIFICACIÓN	TOLERANCIA	RECHAZO
PERFILADO	Máquina lineal y/o de poste de una o dos agujas, máquina zigzag, agujas, hilos, cuchilla, tijeras, etc.	Se debe realizar siguiendo la línea que marca el rayado para la Fig. de la capellada, talones, etc. Tomando mucha atención en no desbastar mucho.	± 1 puntada por centímetro o según indicaciones del patronista	Se rechazarán las puntadas encimadas, pespuntes chuecos, pespuntes caídos.
		La costura en zigzag se deberá hacer solo en el cerrado de talones		
		La costura debe llevar las puntadas colocadas en la ficha técnica		

Fuente: Calidad en los procesos productivos del calzado, CITE CCAL

B. Proceso de armado

- **Inspección en el proceso de patronajes y especificaciones.**

El excedente o la escasez de capacidad de producción es la principal consecuencia de los malos modelos. Si no hay un diseño cuidadoso o modo de escala, se producirá este tipo de falla. Con este fin, continuamos creando hojas técnicas para el modelo actual y las hojas del proceso de inspección.

Documento A

FORMATO DE INSPECCIONES DE PROCESOS

Localización: Área de desarrollo de producto

Tipo de inspección: Operación - Inspección

Finalidad: Revisar que los patrones desarrollados se ajusten adecuadamente a la horma.
Así como el escalado de cada una de las piezas del patrón desarrollado.

Lista de defectos	Formato necesario	Procedimiento para la inspección
Márgenes de armado cortos o muy largos.	Inspección del proceso.	Tomar el depósito que contenga el lote, coger la orden de producción y verificar que el modelo corresponda con el descrito en tal orden.
Desproporción del modelo sobre la horma	**Equipos necesarios**	
Zona de talón desbocados o abiertos	Mesa de inspección, centímetro y ficha técnica.ar.	Separar las piezas de mayor a menor , contar y verificar la cantidad por número según la orden de producción
Sin marcadores o puntos de referencias	**Información necesaria**	
Sin referencias de talla base, corte, desbaste, costura, etc.	Ficha técnica	Verificar las piezas (según el grado de inspección) de acuerdo a las especificaciones.
Sin verificar el escalado en tiradas de pruebas	**Responsable**	
	Jefe de producción	

Documento B:

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO

NUMERO / CODIGO:

MODELO 2

MODELO / LINEA :	3006	CODIGO DEL MODELO:	3006
HORMA:	Exacta	ALTURA DE TACO:	12
NRO. DE PIEZAS:	4	CALCULO CONSUMO POR DOC.:	1 metro

PROCESO / MATERIAL	DESCRIPCION / CARACTERISTICA	CONSUMO POR DOC.
CORTE / HABILITADO		
Cuero 1		
Cuero 2		
Sintetico 1	microfibra de cocodrilo	1m
Sintetico 2		
Forro	poliuretano natural	1.5m
Plantilla		
Punteras		
contrafuerte		
Falsa	cartón nixon 2	0.5pkn
APARADO		
Hilo 1	beige	0.1docena
Hilo 2		
Accesorios	ojalillo	2doc
Remaches		
Cinta de refuerzo		
Esponja		
Hebillas		
Elastico		
Pegamento		
Jebe Liquido		
Picador		
Lona		
Lateex		
Tintes		
ARMADO		
Clavos		
Chinchos	3 y 1/2	0.2cajo
Punteras y contrafuertes		
Pegamento	Fortuna 123	0.03lata
Limpiador		0.1lata
Cemento	KA 155	0.02lata
Heleogenante		0.1lata
Desolvente 2		
Tacos / Tapitas		
Conformado del talon		
Piso / Planta	DU Grime	1docena
Conformado del corte		
Cerco		
Cambrera / Cambrillón		
Vaporizador		
Lijas		
ACABADO		
Solventes		
Tintes		
Gel limpiador	bencina	0.025galon
Cremas		
Liquido abrillantador		
Pasadores		
Etiquetas		12und
Cajas	cartón 30,20,10	12und
Papel seda		12und
Bolsas		
plantillas / Palmilhas	microfibra de cocodrilo	1m

OBSERVACIONES y/o CONSIDERACIONES

Fig. 26: Revisión del escalado de las piezas, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 37: Tabla de especificaciones generales del proceso de patronaje, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, marzo 2019.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

OPERACIÓN: Patronaje

OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	ESPECIFICACIONES	TOLERANCIA	RECHAZO
PATRONAJE	Mesa, lámina de zinc, cuchilla, lija, hormas, lápiz, reglas, cartón dúplex, sistema informático	El patronista realiza el forrado de la horma, extrae la camisa externa e interna, realiza el trazo lineal de acuerdo al modelo, despieza cada una de las piezas del modelo, le da los aumentos de acuerdo al modelo, le aumenta los márgenes de armado, prepara la ficha técnica del patrón, realiza el pulóver y lo monta sobre la horma, revisa los detalles del modelo y los ajusta en sus medidas de acuerdo a los espesores del cuero y forro.	No se permiten fallas en sus medidas ya que estas pueden ser de márgenes grandes o pequeños en el armado del corte.	No se permiten patrones sin marcadores, piezas faltantes, sin ficha técnica del producto y sin ficha técnica de materiales. No se acepta el corte de materiales sin haber revisado el pulóver del modelo.
SERIADO O ESCALADO	Pantógrafo, cartón dúplex, sistema informático, impresora, lápiz, reglas, patrón base.	El patronista toma la talla base previamente revisada y aprobada por el Gerente y realiza el seriado o escalado de acuerdo a la serie de hormas y línea de producto. Se debe probar todas las tallas en pulóver o las tallas extremas; para comprobar la exactitud de los patrones en cada una de las tallas de las hormas.	No se permiten defectos en las tallas seriadas o escaladas; ya que estas pueden perjudicar los márgenes de armado o de lo contrario en producción de correr las tallas. Ocasionando pérdida de materiales y cortes sin armar.	No se aceptan seriados o escalados con medidas disconformes a las medidas de la horma.

Fuente: Calidad en los procesos productivos del calzado, CITE CCAL

Fig. 27: Comparación del antes y después de piezas con escaso y/o exceso margen de armado, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019. Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C

- **Inspección en el proceso de corte y perfilado.**

  Gracias a la formación de arrugas en la parte superior, faltan algunas partes, lo que probablemente sea el resultado del fracaso del proceso anterior (corte y contorneado), por lo que seguimos creando la tarjeta de verificación. Vea los archivos B y C en los anexos.

- **Especificaciones en el proceso de armado.**

Tabla 38: Tabla de especificaciones generales del proceso de armado, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, marzo 2019.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

OPERACIÓN: Armado

OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	ESPECIFICACIONES	TOLERANCIA	RECHAZO
Fijar palmilla de armado en la horma	Martillo	La palmilla debe quedar completamente adherida a la planchuela de la horma, siguiendo fielmente su quiebre, al filo de la misma y correctamente centrada.	Ninguna.	La operación que no cumpla con las especificaciones.
Centrar el corte sobre la horma	Máquina de armado de punta, martillo, pinza de armado, tachuelas.	El corte debe quedar completamente centrado y siguiendo el filo de la plantilla. La altura de las bocas debe quedar en los puntos marcados.	Arrugas ligeras que puedan desaparecer en el secado y asentado.	Cortes desviados del centro de la horma, altura de boca fuera de los puntos marcados.
Montar los lados del corte sobre la horma	Máquina de armado de talón, pinza de armado, martillo.	El corte quedará completamente entallado sobre la horma. Tener la altura marcada en la horma. La costura del talón debe quedar completamente centrada.	Ligeros bordos y arrugas que puedan desaparecer en el secado.	Talones torcidos fuera de tolerancia y fuera de altura especificados.
Asentar	Máquina de asentar boca de sapo	El zapato debe resultar sin arrugas, ni bordos.	Ninguna.	Zapatos con arrugas.
Retirar las tachuelas y recortar los sobrantes	Tenazas, sacaclavos, cuchillas.	Quitar las tachuelas del zapato para pasar a la siguiente operación. Desbastar o rebajar de la base pliegues, bordos, etc. Ocasionados por el montado.	Ninguna.	Cortes profundos o ligeros; zapato con tachuelas.

Fuente: Calidad en los procesos productivos del calzado, CITE CCAL

Fig. 28: Visualización de fichas de especificaciones en el área de armado, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.
Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

C. Proceso de ensuelado

- Formación técnica impartida por asistentes técnicos especializados en el comercio de adhesivos.

Objetivos

Inyectar nuevos instrucciones, nuevas tecnologías y nuevas habilidades en los operadores, lo que les permitirá optimizar los métodos de trabajo, tendrá un impacto positivo en la productividad.

Objetivos específicos

- Comprometidos con la calidad y el proceso de mejora continua para lograr el mejor desempeño laboral.
- Apoyar la mejora y la perfección de las habilidades y movimientos motores individuales y de equipo.

Actividades a realizar:

Tabla 39: Cronograma de actividades para la capacitación técnica. Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

ACTIVIDADES	*PROCESOS*	*LUGAR*	*PERSONA*	*FECHA*	*RECURSOS*	*COSTO (S/.)*
ACTIVIDADES INICIALES	Capacitación en gestión productiva: Control de calidad en los procesos de fabricación de calzado	Cite Cal	Ismael Sanabria Sánchez	3/03/2019	Pago de la capacitación	.500.00
	Reunión con el administrador y representante de administración de suelas de Citecal	Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.	Administrador: Thierrie Josué Paolo Robles g. Lizardo Sambra	8/03/2019	Pasajes	.5.00
	Costear y programar horarios de capacitación	Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.	Thierry Chang José Chang	14/03/2019	Pasajes	5
ACTIVIDADES EN PROCESO	Charla para sensibilizar a los operarios del área de producción	Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.	Dajany Agreda	19/03/2019	Hojas en blanco Articulos de oficina Proyector multimedia	15
	Ponencia técnica sobre nuevos métodos de trabajo.	Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.	Sr. Raquel Salazar (Asistente técnica en LAVARESINA proveedor de plantas, pegamentos, adhesivos u otros)	14/04/2019	Papelógrafos Plumones Hojas en blanco Tripticos Articulos de oficina Laptop Proyector multimedia	100
ACTIVIDADES FINALES	Evaluación de los resultados de la capacitación	Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.	Dajany Agreda	21/04/2019	Hojas en blanco	2.8
	Supervisión del puesto de trabajo	Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.	Sr. José Chang Lic.: Thierry Chang Dajany Agreda	Semanal	Hojas en blanco	.1.40
	Retroalimentación	Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.	Lic.Thierrie Chang	Mensual	Copias	2.8
					TOTAL	**632**

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

REGISTRO DE ASISTENCIA A TALLER "CAPACITACIÓN TÉCNICA"

Expositor: Raquel Salazar

Fecha: *02/04/2019*

N°	Nombres		Firma
1	Rosa Rodrigues Gutierrez	43443964	
2	Maribel Carranza Salinas	19092495	
3	Jaime Fabiola Sanchez Castro	47619505	
4	Guillermo Mori Silva	80153462	
5	Wuyder ZAVALETA LOLOY	18150657	
6	Augusto Morales Casamayor	43532881	
7	Tony Coronel Morales	18087050	
8	LONO LEZAMA CIPRA	48438229	
9	Andres Castillo Lozano	71481806	
10	William Pedro Salvador	42272002	
11	Nemesio Fernandez Rufino	45226086	
12	Santos Castro Sayo	41329445	

Fig. *29: Registro al taller de asistencia al taller de capacitación técnica, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., abril 2019.*

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Fig. *30: Comparación entre el antes y después del pasado de adhesivo. Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., abril 2019.*

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Fig. *31: Comparación entre el antes y después del cardado. Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., abril 2019.*

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

- **Especificaciones en el proceso de ensuelado.**

Tabla 40: Especificaciones en el proceso de ensuelado, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, marzo 2019.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

OPERACIÓN: Ensuelado

OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	ESPECIFICACIONES	TOLERANCIA	RECHAZO
Cardado de los cortes armados	Máquina lijadora o cardadora.	El lijado o cardado deberá ser continuo y uniforme.	Ninguna.	Cardado irregular, superficial o demasiado profundo.
Cementar los cortes armados y pisos.	Cepillo.	El zapato debe de estar limpio de polvo y residuos del cardado. El adhesivo debe repartirse uniformemente en la superficie. Tiempo de secado 20 minutos.	3 minutos.	Cementado no uniforme, excesivo o escaso en ciertas áreas. Nota: No será motivo de rechazo, pero debe darse a conocer.
Reactivado del corte armado y los pisos	Horno reactivador, martillo,	El corte armado y el piso se colocarán en el horno reactivador por un espacio de 30 a 60 segundos, según las características de los materiales a reactivar. Ver especificaciones técnicas.	5 - 10 segundos.	Película del adhesivo amarillento.
Asentar	Máquina de asentar.	El zapato debe resultar sin arrugas, ni bordos.	Ninguna.	Zapatos con arrugas.
Prensado	Máquina prensadora.	La suela/piso debe centrarse al corte y colocarse en la prensa. El zapato con la suela debe quedar centrado en el cojín para obtener una presión uniforme. El tiempo del zapato bajo o dentro de la prensa debe ser de 20 segundos.	Ninguna.	Zapatos con suelas descentradas. Zapatos con suelas despegadas o parte de ellas.
Deshormado	Gancho deshormador o máquina deshormadora.	Colocar el zapato en el gancho para sacar la horma.	Ninguna.	Zapatos despegados debido al jalón para sacar la horma.

Fuente: Calidad en los procesos productivos del calzado, CITE CCAL

A. Proceso de alistado:

- **Utilización de un encendedor en vez de cerillos.**

  Las alistadoras usan cerillos, e invertirán en un encendedor que pueda eliminar todos los hilos de los zapatos.

Fig. *32: Utilización de un encendedor en vez de cerillos, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.*

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

- **Inspección en los procesos de armado y ensuelado**

  Debido a la creación de esta tarjeta de verificación, la presencia de residuos de pegamento puede ser el resultado de procesos anteriores (como el ensamblaje y el revestimiento del piso). Ver en anexos E y F.

- **Inspección durante el proceso de alistado.**

  Debido a que este es el último proceso, es el proceso de definir la superficie del zapato, por lo que se debe realizar una inspección final para confirmar si está calificado. Ver el anexo G.

- **Especificaciones en el proceso de alistado**

Tabla 41: Especificaciones en el proceso de alistado, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

OPERACIÓN: Alistado

OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	ESPECIFICACIONES	TOLERANCIA	RECHAZO
Pegar plantilla	Manual, brochas, adhesivos.	La plantilla deberá quedar correctamente pegada al piso/planta. Se debe cuidar de no manchar el interior del zapato	Ninguna	Plantillas despegadas y encimadas
Limpieza de zapatos	Manual, paño de algodón.	El zapato debe quedar correctamente limpio tanto en el interior como en el exterior	Ninguna	Zapatos sucios o con residuos de pegamentos en el cuero, forro o piso.
Colocar etiquetado	Manual, etiquetas	Colocar en el lado izquierdo y derecho en un área visible del piso/planta, la etiqueta con las especificaciones del diseño	Ninguna	Pie izquierdo o derecho sin etiqueta, mal puesto o doblado.
Flamear	Mechero, encendedor, pistola de aire caliente.	El zapato debe quedar totalmente libre de hebras e hilos sin que se llegue a quemar	Ninguna	Zapatos con hebras o zapatos quemados
Pistolear y/o aplicar acabado	Pistola de presión, productos de acabados, cremas, ceras, cepillos, etc.	La aplicará debe ser uniforme, la pistola se debe colocar a 15 o 20 cm, aproximadamente.	Ninguna	Zapatos mojados, o aplicados des uniformes
Encajado	Manual	Poner el par de zapatos en la caja, tal que estos concuerden con el color, estilo, línea y talla.	Ninguna	Colocación de los zapatos en cajas que no correspondan.

Fuente: Calidad en los procesos productivos del calzado, CITE CCAL

Fig. 33: Visualización de fichas de especificación en el área de alistado, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019. Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Impacto de la estandarización de procesos.

Tabla 47: Cantidad de fallas en los procesos productivos, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero – mayo 2019.

ÁREA	TIPO DE FALLA	ANTES	DESPUÉS
Corte	Piezas con sentido de estiramiento diferente	9	2
	Mal enumerado de tallas	8	2
	Mayor consumo de material que el estándar	6	2
	Piezas desiguales	2	2
	Color desigual	2	2
	Piezas con manchas de grasa o aceite	2	2
	Piezas con picados	2	2
Perfilado	Falta de tensión	6	3
	Costuras salteadas y sueltas	4	2
	Costuras sobre perforadas	4	1
	Costuras mal montadas	3	1
	Costuras chuecas	2	2
	Cuero o forro arrugado	1	1
	Piezas desiguales en el ensamblado	1	1
Armado	Escaso margen de armado	12	4
	Se forma arrugas en la capellada	9	3
	Falta cortes	6	3
	Mal centrado	3	3
	Cuero reventado	3	3
	Altura talón des uniforme	1	1
	Talones descentrados	0	0
Ensuelado	Mal pasado de adhesivo	14	4
	Mala limpieza de piezas o cardado	10	4
	Mal devastado	4	4
	Faltan suelas	2	2
	Incumplimiento en el tiempo de descalzado	2	2
	Incumplimiento en el tiempo de pegado	1	1
	Reparaciones	0	0
Alistado	Sobrantes de hilo en las costuras	12	**5**
	Restos de pegantes	8	**2**
	Ojalillos con corrosión	2	**2**
	Mal encajado	1	**1**
	Plantillas despegadas	1	**1**
	Mal seriado	1	**1**
	Mal olor	1	**1**
	Reparaciones	0	**0**
	TOTAL	145	72

Fuente: Tablas 42-46: Ficha de Inspección en los procesos, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 48: Comparación entre fallas antes de las mejoras y después de ellas, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., febrero – mayo 2019.

PROCESOS	FALLAS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	FALLAS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN
Corte	31	14
Perfilado	21	13
Armado	34	17
Ensuelado	33	17
Alistado	26	13
Total	145	74
Porcentaje de disminución	-0.489655172	

Fuente: Tabla 47: Cantidad de fallas en los procesos productivos, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 48 muestra que después de realizar mejoras en cada área de trabajo, las fallas de producción se han reducido en un 49%.

3era propuesta de mejora: Taller corporativo motivacional.

Objetivo general

Aportar colaboradores calificados en términos de actitud y habilidades para mejorar su rendimiento, al tiempo que crea un entorno más seguro en el lugar de trabajo, lo que ayuda a aumentar la productividad.

Objetivos específicos:

- Cambiar el comportamiento de los empleados para mejorar las relaciones interpersonales entre todos los operadores de la compañía.
- Deje que los colaboradores dejen de resistir el cambio.
- Deje que los colaboradores manejen los conflictos.
- Lograr un mejor trabajo en equipo.

Actividades a realizar:

Tabla 49: Actividades del taller corporativo motivacional, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

ACTIVIDADES	PROCESOS	OPERACIONES	FINALIDAD
Actividades Iniciales	Bienvenida a los operarios.	Recogimiento de expectativas de los trabajadores durante la capacitación.	Reconocer cual es la pre disposición que tienen los operadores en relación a la capacitación.
		Entrega de volantes y tripticos.	
		Exposición de los temas a tratar durante la capacitación	
	Exposición de la finalidad del taller.	Explicar cuáles son los beneficios que se lograrían y las desventajas que pueden darse si no se ponen en práctica.	Explicarles cual es el propósito de la capacitación.
	Presentación de material audiovisual.	Se proyectó un corto video motivador relacionado con el trabajo en equipo llamado "EL VUELO DE LOS GANZOS"	Demostrarles a los operadores los beneficios que trae trabajar en equipo.
Actividades de Proceso	Impartir conocimientos.	Se presentará los siguientes temas:	Influir en los trabajadores de tal manera que muestren un cambio actitudinal, con lo cual puedan lograr superar conflictos, adaptarse al cambio y trabajen en equipo, para que así la productividad aumente.
		Definición de equipos de trabajo.	
		Definición de manejo de conflictos.	
		Ventajas de la aplicación de temas estudiados.	
	Realización de dinámicas.	Se realizó dos dinámicas:	Interactuar con los trabajadores de tal manera que ellos logren involucrarse más con la capacitación.
		Escribe pronto.	
		Enredados.	
Actividades Finales	Círculos de calidad.	Evaluación de los problemas dentro de la empresa.	Lograr que en equipo se recoja ideas para mejorar problemas por los que esté pasando la empresa.
		Proponer mejoras.	
	Compartir.	Al final del taller se realizó un pequeño compartir.	Mejorar el clima organizacional entre los trabajadores.
	Seguimiento.	Medir el impacto de la capacitación.	Retroalimentación.

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Cronograma de actividades:

Tabla 50: Cronograma de actividades del taller corporativo motivacional, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.

ACTIVIDADES	Febrero				Marzo			
	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.	1 Sem.	2 Sem.	3 Sem.	4 Sem.
Selección del tema	x	x						
Creación del material didáctico (tríptico, volantes)			X					
Acondicionamiento del lugar físico			X	X				
Realización del taller					X			
Seguimiento						x	x	X

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Presupuesto:

Tabla 51: Cronograma de actividades del taller corporativo motivacional, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, marzo 2019.

MATERIAL	UNIDADES	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
Impresiones	20 hojas	0.1	2
Copias	20 hojas	0.1	2
Papelotes	3 hojas	0.5	1.5
Papel bond A4	20 hojas	0.1	2
Plumones de papel	3	2.5	7.5
Cartulina	3	0.5	1.5
Cinta cola de rata	8 m	1.1	8.8
Soguilla	4 m	1	4
Queque	2	14	28
Gaseosa	2	7	14
Vasos	20	0.1	2
Servilletas	2	1	2
TOTAL			75.3

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Impacto del taller corporativo motivacional:

Para calcular el impacto de los talleres de incentivos de la empresa (trabajo en equipo), se utilizan registros de producción semanales para registrar la producción prevista y real. Con este fin, se compararon los resultados de los dos meses anteriores y posteriores al seminario.

Tabla 52: Comparación entre producción faltante antes y después de la implementación del taller corporativo motivacional, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, febrero- mayo, 2019.

SEMANAS	PRODUCCIÓN PROYECTADA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN FALTANTE	SEMANAS	PRODUCCIÓN PROYECTADA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN FALTANTE
28/02/2019 - 02/03/2019	30	23	7	16/03/2019 - 21/03/2019	30	25	5
04/03/2019 - 09/03/2019	30	24	6	23/03/2019 - 28/03/2019	30	28	2
11/03/2019- 16/03/2019	30	22	8	30/03/2019 - 4/04/2019	30	27	3
18/03/2019 - 23/03/2019	30	26	4	6/05/2019 - 11/05/2019	30	27	3
PROMEDIO			6.25	PROMEDIO			3.25
% de reducción							-0.48

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: Con la ejecución del taller de motivación y otras mejoras, los operarios pueden trabajar con un mejor espíritu, aprender a trabajar en equipo e intentar manejar mejor sus propios conflictos, para ayudarse mutuamente en caso de problemas. Esto se muestra en el aumento de la producción, que obviamente reduce las pérdidas de producción en un 48%.

REGISTRO DE ASISTENCIA A TALLER "EQUIPO DE TRABAJO"

Expositor: **Agreda Gutierrez Riedle Dajany**

Fecha: *02/03/2019*

N°	Nombres		Firma
1	Rosa Rodriguez Gutierrez	43443964	
2	Maribel Carranza Salinas	19092495	
3	Juan Fabiola Sanchez Castro	47619505	
4	Guillermo Mori Silva	80153462	
5	Wreyder ZAVALETA LOLOY	18150657	
6	Augusto Morales Casamayor	43532881	
7	Tony Coronel Morales	18087050	
8	LONO LEZAMA CIPRA	48438229	
9	Andres Castillo Lozano	71481806	
10	William Pedro Salvador	42272002	
11	NEMECIO FERNANDEZ RUGUI	45226086	
12	Santos Castro Amaro	41329445	

Fig. *34: Registro del taller de asistencia al taller corporativo motivacional, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.*

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Fig. *35: Exposición de trabajo en equipo, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.*

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Fig. *36: Dinámica Escribe pronto, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.*

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Fig. *37: Dinámica Enredados, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., marzo 2019.*

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

4ta Propuesta de Mejora: Redistribución del taller.

Análisis de la distribución actual del taller:

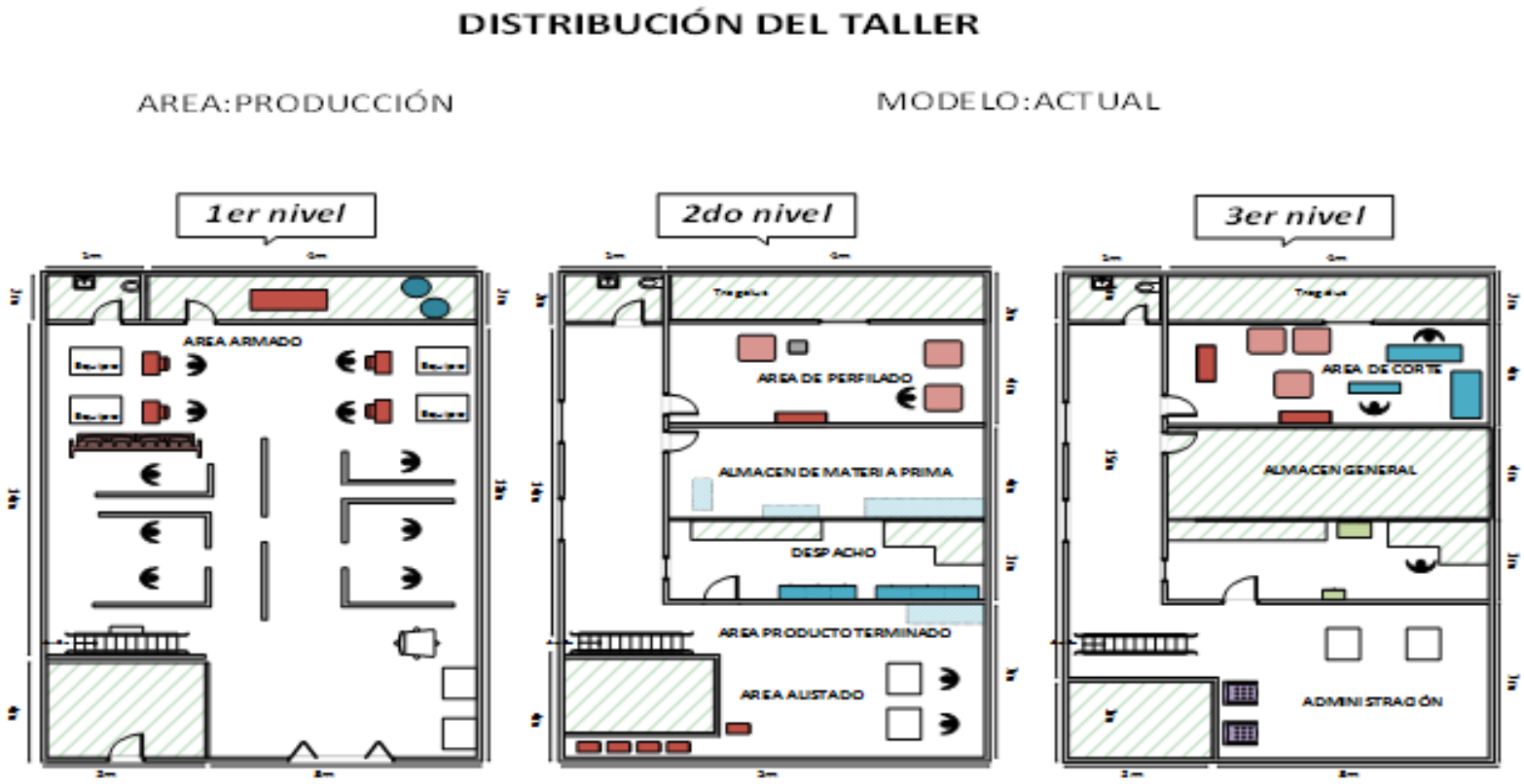


Fig. *38: Diagrama actual de distribución de planta, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., abril 2019.*

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

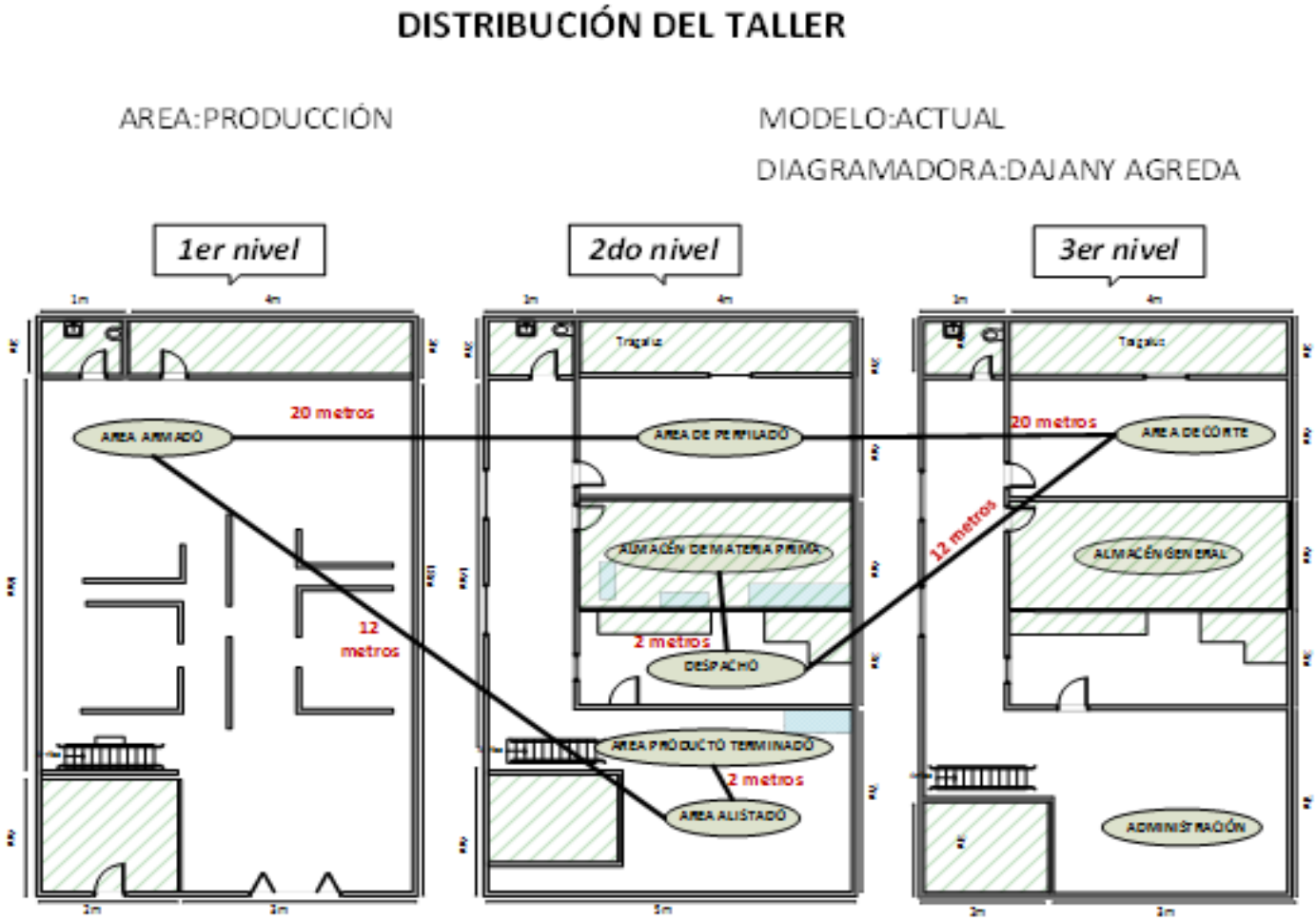


Fig. *39: Diagrama de hilos actual, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., abril 2019*

Fuente: Fig. *34, Diagrama actual de distribución de planta, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.*

Diseño de la distribución.

La distribución de los procesos se calculó acorde a la distribución del taller. Además, fue planteada en relación a los sgts. principios básicos: (LUNA, 2016).

- El material se mueve rápidamente en una distancia corta.
- Transfiera el trabajo correctamente en todo el taller.
- Uso efectivo de todo el espacio de la fábrica.
- Satisfacción de los trabajadores y sentido de seguridad.
- Flexibilidad en la disposición, se pueden realizar algunas reparaciones.

Método de Richard Muther

Esta es una de las formas más objetivas de conservar la relación entre regiones completamente diferentes. Al establecer relaciones entre regiones, este método ayuda a determinar la proximidad o la distancia entre diferentes regiones.

Las áreas en las cuales se ha determinado que la compañía opera son:

- Almacén de M.P. y suministros
- Almacén de PT
- Corte
- Análisis
- Montaje
- Reclutamiento
- Servicios de salud
- Administración
- Despacho.

MÉTODO DE RICHARD MUTHER

Razones de Cercanía:	
1	Movimiento de material
2	Continuidad o próxima operación
3	Control
4	Seguridad y limpieza

Clasificación de Cercanía:	
A	Absolutamente necesario
E	Específicamente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	No importante
X	Indeseable

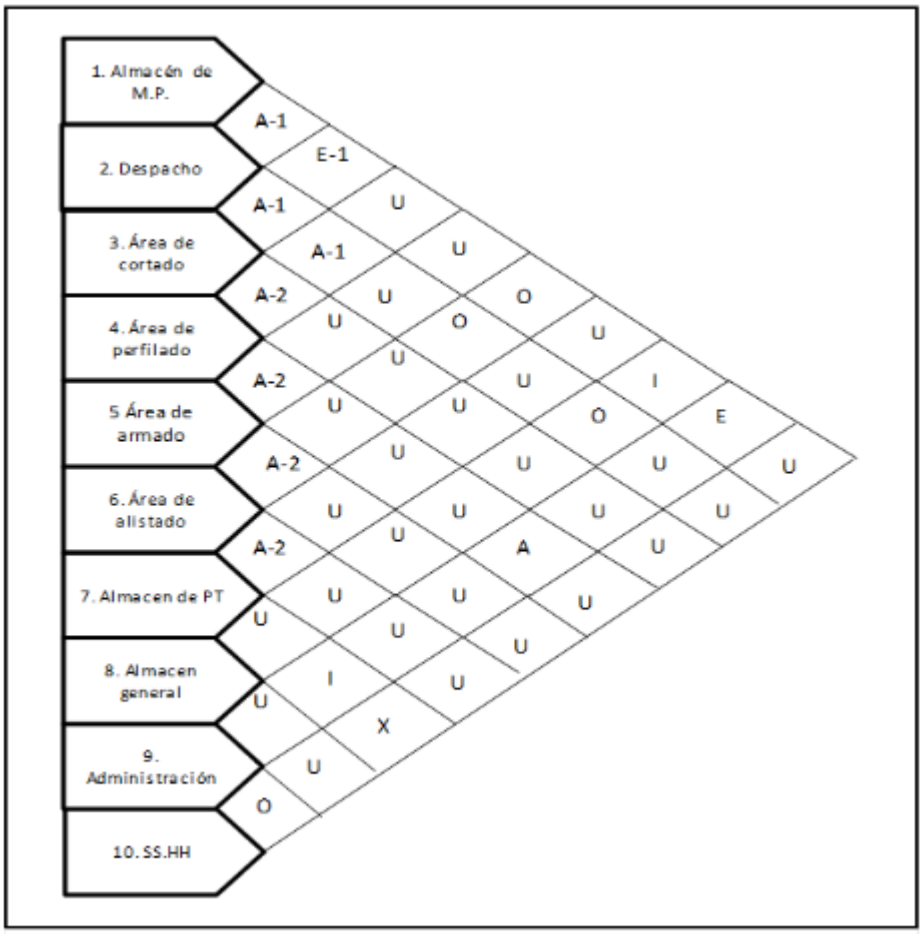


Fig. 40: Método Richard Muther, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

Fuente: Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Método Guerchet

El propósito de este método es analizar las necesidades y demandas de la región para lograr su distribución óptima.

Para este método, se calcula el espacio físico requerido por el taller.

Es necesario determinar el N° total de "elementos estáticos" de los equipos mecánicos, y el N° total de "elementos móviles" de los operadores y equipos de acarreo. (CUATRECASAS, Ingenieria de procesos y de planta, 2017).

Tabla 53: Simbología del método Guerchet, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

n	Número de equipos
L, A, H	Dimensiones en metros
N	Número de lados útiles
K	Hm / 2*Hs
Ss	Superficie Elásticac = L*A
Sg	Superficie Gravitacional = Ss*N
Se	Superficie de Evolución = (Ss+Sg) *K
St	Superficie Total = Ss+Sg+Se
Hm	Atura promedio de elementos de tipo móvil
Hs	Altura promedio de elementos de tipo fijo

Fuente: PLATAS, Armando y CERVANTES, María, Planeación Diseño y Layout de instalaciones

La empresa de calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. es un taller con 5 pisos, de los cuales los primeros 3 pisos se utilizan para producción, 5 mts. de ancho y 20 mts. de largo, con un área total de 300 metros cuadrados.

Tabla 54: Análisis de las áreas y las dimensiones en el proceso productivo. Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

ÁREA	ELEMENTO	TIPO	N	L(m.)	A(m.)	H(m.)	N	K	Ss	Sg	Se	At
Cortado	mesa de corte	FIJO	6	1.10	0.70	1.10	1	0.53	0.77	0.77	0.82	14.18
	andamio de corte	MOVIL	2	2.00	1.20	0.50	2	0.53	2.40	4.80	3.85	22.10
	andamio	MOVIL	1	1.10	0.70	1.10	2	0.53	0.77	1.54	1.24	3.55
	selladora	FIJO	1	1.50	0.65	0.90	1	0.53	0.98	0.98	1.04	2.99
Perfilado	esmeril	MOVIL	1	1.15	0.50	0.40	2	0.53	0.58	1.15	0.92	2.65
	perfiladora lineal	FIJO	3	1.50	0.50	1.20	1	0.53	0.75	0.75	0.80	6.91
	perfiladora de poste	FIJO	3	1.55	0.55	1.20	1	0.53	0.85	0.85	0.91	7.85
	andamio	MOVIL	1	1.10	0.70	1.70	2	0.53	0.77	1.54	1.24	3.55
Armado	caballete	MOVIL	14	1.00	0.55	1.20	1	0.53	0.55	0.55	0.59	23.64
	pegadora boca de sapo	FIJO	2	1.45	0.80	0.55	1	0.53	1.16	1.16	1.24	7.12
	horno reactivador	FIJO	2	1.20	0.50	0.50	1	0.53	0.60	0.60	0.64	3.68
	rematadora	FIJO	1	1.50	0.65	2.00	1	0.53	0.98	0.98	1.04	2.99
	esmeril	MOVIL	1	1.15	0.50	0.55	2	0.53	0.58	1.15	0.92	2.65
	andamios	MOVIL	2	2.12	0.50	0.90	1	0.53	1.06	1.06	1.13	6.51
	compresora de aire	FIJO	2	1.87	0.50	0.80	1	0.53	0.94	0.94	1.00	5.74
	colgador de corte	FIJO	1	1.70	0.80	1.75	2	0.53	1.36	2.72	2.18	6.26
	máquina de punta	FIJO	2	1.45	0.80	0.55	1	0.53	1.16	1.16	1.24	7.12
	máquina de talón	FIJO	2	1.45	0.80	0.55	1	0.53	1.16	1.16	1.24	7.12
	parante de piezas preformadas	MOVIL	1	2	1.5	0.6	2	0.53	3	6	4.81	13.81
	troqueladora	FIJO	1	1.2	1	0.8	1	0.53	1.2	1.2	1.28	3.68
	mesa de corte	MOVIL	4	1.10	0.70	1.10	1	0.53	0.77	0.77	0.82	9.45
Alistado	mesa de alistado	MOVIL	2	1.00	0.50	1.20	2	0.53	0.50	1	0.80	4.60
Almacén	andamio	MOVIL	2	1.83	0.54	1.20	2	0.53	0.99	1.9764	1.59	9.10
	perchero industrial	MOVIL	1	2	1.5	0.5	2	0.53	3.00	6	4.81	13.81
Despacho	andamio	MOVIL	3	2.25	0.30	1.15	2	0.53	0.68	1.35	1.08	9.32
Producto terminado	andamio	MOVIL	2	2.00	1.20	0.50	2	0.53	2.40	4.8	3.85	22.10
								Total	27.53	42.14	37.26	200.40

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 54 muestra que según el método Guerchet, el área de producción requiere al menos 200.40 mts. cuadrados. Después de usar este método, el m2 total se redució en un 33,2%.

Tabla 55: Dimensiones de áreas, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., *mayo 2019*

ÁREA	At	DIMENSIONES POSIBLES
Cortado	42.8	8.57 x 5
Perfilado	20.9	4.19 x 5
Armado	99.8	19.96 x 5
Alistado	4.6	0.92 x 5
Almacén	23.1	4.63 x 5
Despacho	9.3	1.86 x 5
Producto terminado	22.1	4.42 x 5

Fuente: Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 55 estima las posibles dimensiones requeridas para el área de producción; no obstante, dado que la zapatería es un taller, es difícil cambiar las métricas que se han establecido en diferentes salas, por lo que se eligió para aproximarse solo a las que ya están en la sala.

Nueva distribución del taller

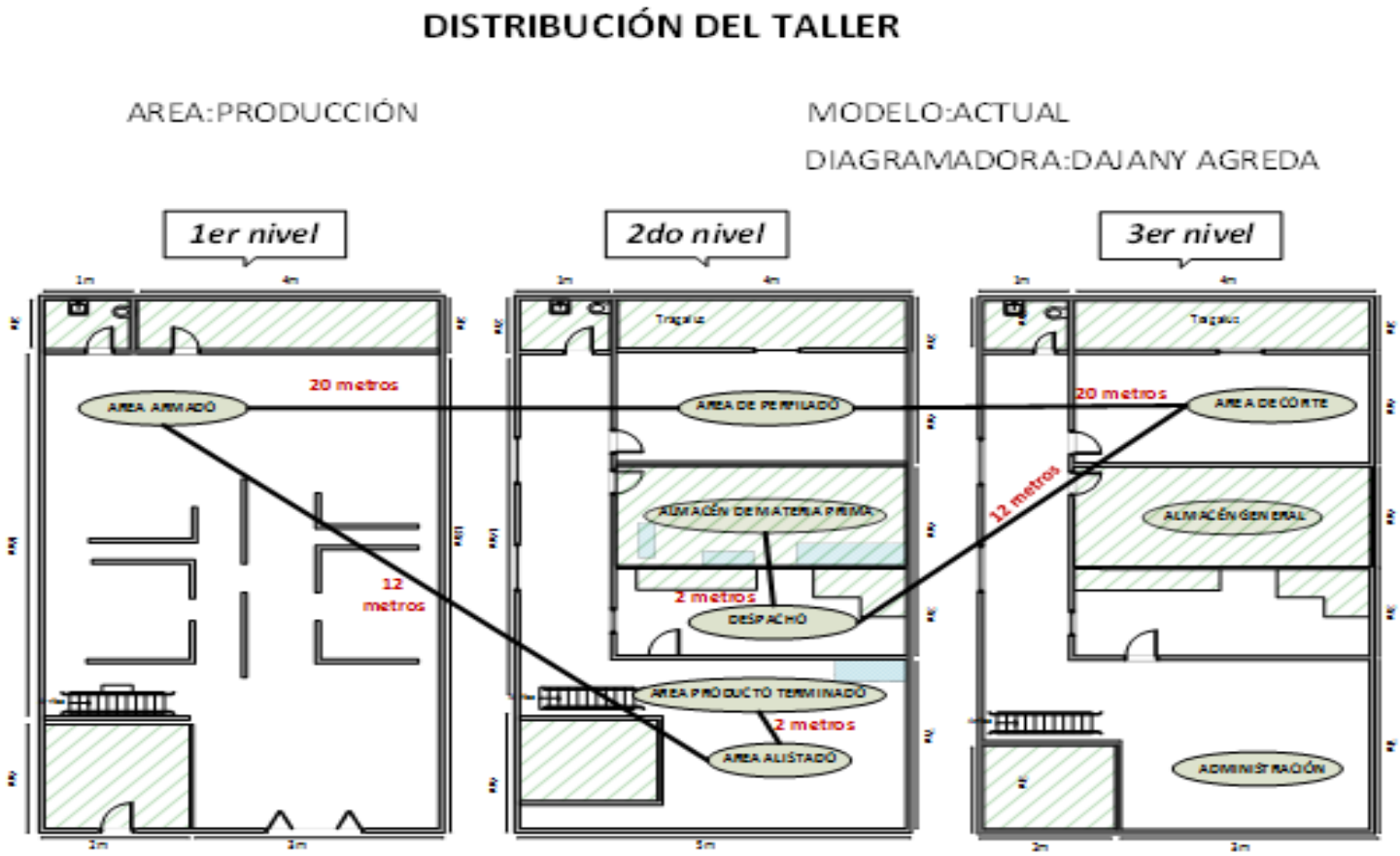


Fig. 41: Nueva distribución de planta Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

Fuente: Tabla 55: Dimensiones de áreas y Fig. 40: Método Richard Muther, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

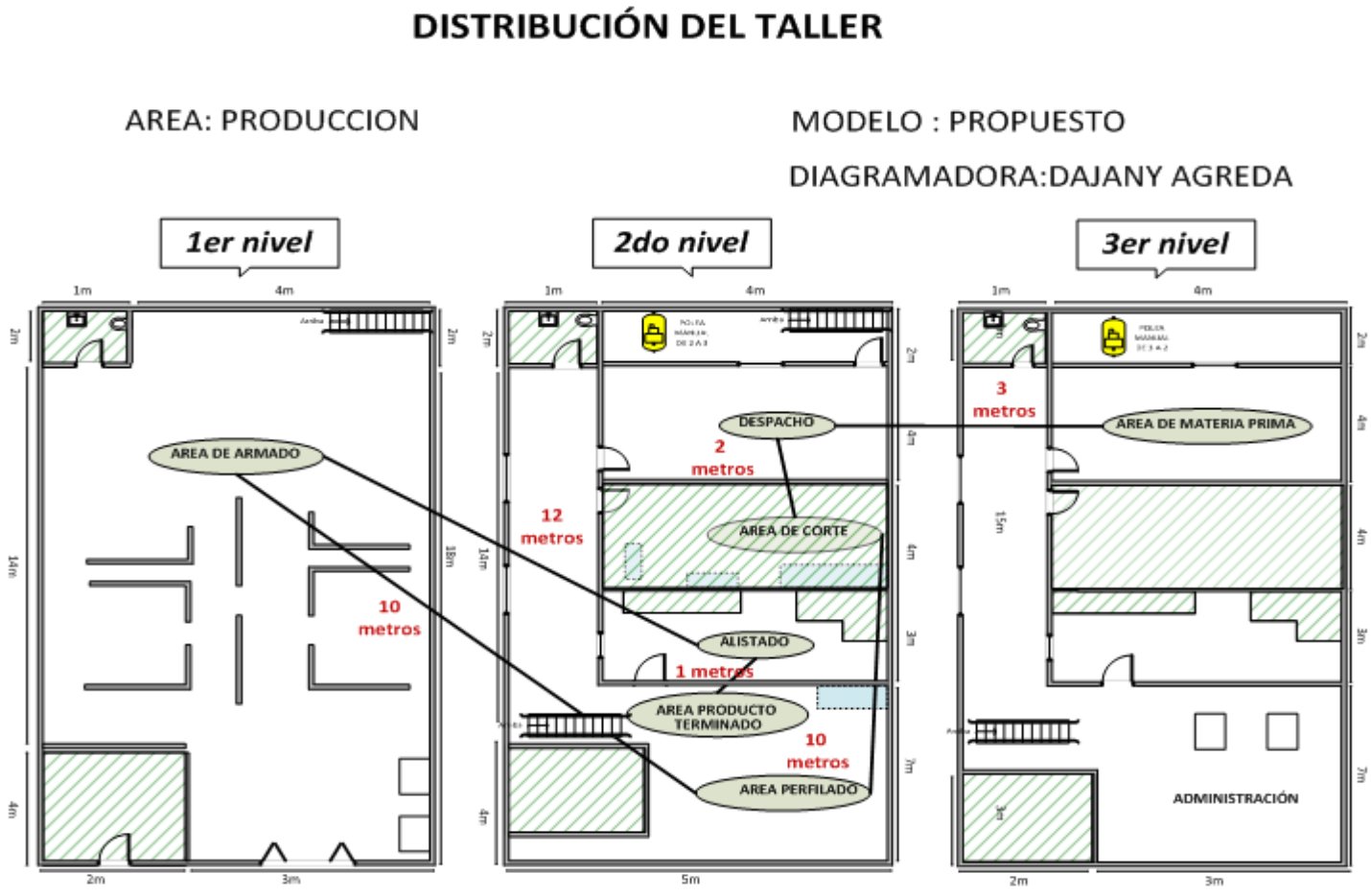


Fig. *42: Diagrama de hilos distribución propuesta, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.*

Fuente: Tabla 55: Dimensiones de áreas y Fig. *40: Método Richard Muther, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.*

VERIFICAR

Impacto en la nueva distribución del taller.

Tabla 56: Comparación entre la distancia de recorridos antes y después de la redistribución, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

ÁREA		DISTANCIA DE RECORRIDOS	
		ANTES (m^2)	DESPUÉS (m^2)
Almacén de Materia Prima	Despacho	2m	3m
Despacho	Corte	12m	2m
Corte	Perfilado	20m	10m
Perfilado	Armado	20m	10m
Armado	Alistado	12m	12m
Alistado	Almacén de producto terminado	2m	1m
TOTAL		68m	38m
DISMINUCIÓN DE RECORRIDO		-0.441176471	

Fuente: Fig. *39 y 42: Diagrama de hilos distribución actual y propuesta.*

Interpretación: La Tabla 56 muestra que la ruta inicial del proceso de producción es de 68 mts; sin embargo, a medida que mejora la distribución, se obtiene una ruta de 38 mts, que es una disminución del 44,18%.

Tabla 58: Tiempos estándar post test, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

ACTIVIDADES	n	TIEMPOS OBSERVADOS (segundos)										TO Promedio	TN	TS
		To1	To2	To3	To4	To5	To6	To7	To8	To9	To10			
Marcado de los cortes por modelos y tallas	9.87	130	120	110	100	120	125	130	128	129	130	122.2	122.2	124.644
Inspección de piezas cortadas	9.82	120	110	102	108	109	119	110	125	128	130	116.1	116.1	118.422
Empastado con pegamento PVC	2.23	720	695	786	764	789	733.6	733.6	733.6	733.6	733.6	742.2	742.2	757.044
Preparación de la máquina lineal	9.02	40	38	39	47	48	42	40	43	40	41.9	41.89	41.89	42.728
Preparación de la máquina de poste	3.76	36	38	41	40	41	39	35	39	39.6	39.6	38.82	38.82	39.596
Inspección de piezas perfiladas	10.1	189	187	192	189	176	168	175	158	173	147	175.4	175.4	178.908
Montado de los lados del corte sobre la horma	5.56	1440	1450	1590	1228	1420	1500	1432.7	1432.7	1432.7	1432.7	1435.88	1435.88	1464.598
Empastado de las plantas	2.28	720	799	830	743	795.3	795.3	795.3	795.3	795.3	795.3	786.38	786.38	802.108
Pegado de las suelas	3.96	501	430	421	440	482	467.7	467.7	467.7	467.7	467.7	461.25	461.25	470.475
Cementado de los cortes armados y pisos	8.39	368	480	418	399	462	438	429	466	430.5	430.5	432.1	432.1	440.742
Enfriado	2.59	729	716	772	759	689	698	682	698.5	698.5	698.5	714.05	714.05	728.331
Retiro de restos de pegantes	1.85	749	755	683	669	714.5	714.5	714.5	714.5	714.5	714.5	714.3	714.3	728.586
Flameado	1.44	188	176	189	174	182	186	174	177	177.7	177.7	180.14	180.14	183.743
Transporte al área de despacho	6.76	148	142	136	139	120	125	130	134.5	134.5	134.5	134.35	134.35	137.037
Transporte de las piezas perfilados	8.36	198	162	174	163	155	189	166	171	172.8	172.8	172.36	172.36	175.8072
Recepción de plantas	4.27	339	365	369	332	361	361	361	361	361	361	357.1	357.1	364.242
Transporte al área de alistado	7.2	198	209	226	233	242	201	217	219.4	219.4	219.4	218.42	218.42	222.7884
Transporte al área de PT	9.87	190	177	177	187	174	164	157	149	162	190	172.7	172.7	176.154

Fuente: Tabla 57 muestra semilla, tabla 8 complementos y suplementos, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 59: Comparación entre tiempos estándar pre prueba y el post prueba, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

ACTIVIDADES IMPACTADAS	ANTES (Segundos)	DESPUÉS (Segundos)
Marcado de los cortes por modelos y tallas	150	124.64
Inspección de piezas cortadas	137	118.422
Empastado con pegamento PVC	819	757.04
Preparación de la máquina lineal	67	42.727
Preparación de la máquina de poste	65	39.596
Inspección de piezas perfiladas	204	178.908
Montado de los lados del corte sobre la horma	1603	1464.598

Empastado de las plantas	970	802.107
Pegado de las suelas	508	470.475
Cementado de los cortes armados y pisos	489	440.742
Enfriado	774	728.331
Retiro de restos de pegantes	772	728.586
Flameado	190	183.743
Transporte al área de despacho 1	151	137.037
Transporte de las piezas perfilados	198	175.807
Recepción de plantas	398	364.242
Transporte al área de alistado	244	222.788
Transporte al área de despacho 2	191	176.154
TOTAL	7927.379626	7155.953
% DE DISMINUCIÓN	-10:0%	

Fuente: Tablas 15, Estudio de tiempos pre prueba y tabla 58, tiempos estándar post prueba, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 59 detalla el tiempo estándar antes y después de la mejora, lo que resulta en una reducción del 10%.

ACTUAR:

En este segmento del ciclo de PHVA, se crean listas de verificación para cada proceso de producción en el taller. Vea los archivos adjuntos A, C, D, E, F y G, y se creó una tabla de estandarización de procesos. Véanse en anexos 33, 36, 37, 38, 40 y 41.

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA.

Comparación de la productividad a nivel descriptivo.

Tabla 60: Tiempo estándar post test del proceso productivo de Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

AREA	ACTIVIDADES	N	TIEMPOS OBSERVADOS(Segundos)										TO Promedio	Complementos	TN	Suplementos	TS
			To1	To2	To3	To4	To5	To6	To7	To8	To9	To10					
CORTE	Recepción de materia prima	4	120	114	120	120	119	119	119	119	119	119	119	0.03	122	0.18	**147**
	Inspección de material	9	180	168	166	174	154	186	198	192	186	178	178	0.03	183	0.18	**221**
	Prepara el material	8	120	120	120	120	132	120	120	96	119	119	119	0.03	122	0.18	**147**
	Trazado de los moldes	8	180	168	174	174	144	150	168	180	167	167	167	0.03	172	0.18	**207**
	Recorte de moldes	7	360	420	390	360	372	330	372	372	372	372	372	0.03	383	0.18	**461**
	Acomodar los moldes sobre el cuero sintético	9	180	192	198	204	198	198	174	162	168	186	186	0.03	192	0.18	**231**
	Afilado de cuchilla	9	60	54	60	60	60	60	60	60	72	61	61	0.03	62	0.18	**75**
	Cortar el cuero sintético	2	840	874	857	857	857	857	857	857	857	857	857	0.03	883	0.18	**1062**
	Trazado de plantillas	6	360	408	367	365	360	372	372	372	372	372	372	0.03	383	0.18	**461**
	Corte de plantillas	4	720	719	720	780	735	735	735	735	735	735	735	0.03	757	0.18	**911**
	Inspección de cortes	5	120	125	108	120	120	119	119	119	119	119	119	0.03	122	0.18	**147**
	Sellado de plantillas	7	132	125	127	119	132	112	108	122	122	122	122	0.03	126	0.18	**152**
	Marcado de los cortes por modelos y tallas	10	130	120	110	100	120	125	130	128	129	130	122	0.03	122	0.18	**125**
	Transporte al área de despacho	7	148	142	136	139	120	125	130	135	135	135	134	0.03	134	0.18	**137**
PERFILADO	Recepción de piezas cortadas	10	180	192	186	180	180	180	179	179	179	138	177	-0.05	168	0.15	**198**
	Inspección de piezas cortadas	10	120	110	102	108	109	119	110	125	128	130	116	-0.05	116	0.15	**118**
	Desbastado del cuero sintético	5	360	366	420	360	378	377	377	377	377	377	377	-0.05	358	0.15	**420**
	Empastado con pegamento PVC	2	720	695	786	764	789	734	734	734	734	734	742	-0.05	742	0.15	**757**
	Doblado de bordes	6	360	420	360	384	396	396	386	386	386	386	386	-0.05	367	0.15	**430**

	Preparación de la máquina lineal	9	40	38	39	47	48	42	40	43	40	42	42	-0.05	42	0.15	**43**
	Selección de los hilos	10	30	34	35	35	29	39	36	36	35	35	34	-0.05	33	0.15	**38**
	Unión de piezas	6	1080	1140	1020	1020	960	1140	1060	1060	1060	1060	1060	-0.05	1007	0.15	**1181**
	Preparación de la máquina de poste	4	36	38	41	40	41	39	35	39	40	40	39	-0.05	39	0.15	**40**
	Cocido de los bordes	7	720	780	840	687	660	719	686	727	727	727	727	-0.05	691	0.15	**811**
	Colocado de adornos	5	720	734	846	686	714	740	740	740	740	740	740	-0.05	703	0.15	**825**
	Inspección de piezas cocidas	9	180	183	198	185	174	180	172	186	222	187	187	-0.05	177	0.15	**208**
	Recorte de los sobrantes	9	240	239	232	220	270	252	240	264	286	249	249	-0.05	237	0.15	**278**
	Orden de las piezas perfiladas por talla y modelo	8	180	181	214	183	205	185	219	180	193	193	193	-0.05	184	0.15	**215**
	Transporte de las piezas perfilados	8	198	162	174	163	155	189	166	171	173	173	172	-0.05	172	0.15	**176**
	Recepción de piezas perfiladas	9	60	75	72	76	75	77	75	79	78	74	74	0.08	80	0.19	**97**
	Inspección de piezas perfiladas	10	189	187	192	189	176	168	175	158	173	147	175	0.08	175	0.19	**179**
	Orden de las hormas de acuerdo al modelo y la talla	5	720	660	780	740	772	735	735	735	735	735	735	0.08	793	0.19	**963**
ARMADO	Centrado del corte sobre la horma	7	960	900	960	930	966	960	948	946	946	946	946	0.08	1022	0.19	**1240**
	Montado de los lados del corte sobre la horma	6	1440	1450	1590	1228	1420	1500	1433	1433	1433	1433	1436	0.08	1436	0.19	**1465**
	Preparación de la palmilla	6	720	744	747	660	719	712	717	717	717	717	717	0.08	774	0.19	**940**
	Fijado de la palmilla de armado en la horma	5	720	720	732	741	780	739	739	739	739	739	739	0.08	798	0.19	**968**
	Asentado	7	960	900	960	1080	960	900	960	960	960	960	960	0.08	1037	0.19	**1258**

	Devastado de las partes sobrantes	6	720	780	660	754	779	680	729	729	729	729	729	0.08	787	0.19	**955**
	Retiro de las tachuelas	8	360	380	414	348	352	354	320	352	360	360	360	0.08	389	0.19	**472**
	Recepción de plantas	4	339	365	369	332	361	361	361	361	361	361	357	0.08	357	0.19	**364**
	Inspección de plantas	7	180	179	159	186	187	179	167	177	177	177	177	0.08	191	0.19	**232**
	Empastado de las plantas	2	720	799	830	743	795	795	795	795	795	795	786	0.08	786	0.19	**802**
	Forrado de las plantas	5	1140	1140	1140	1080	960	1092	1092	1092	1092	1092	1092	0.08	1179	0.19	**1432**
	Pegado de las suelas	4	501	430	421	440	482	468	468	468	468	468	461	0.08	461	0.19	**470**
	Cementado de los cortes armados y pisos	8	368	480	418	399	462	438	429	466	431	431	432	0.08	432	0.19	**441**
	Reactivado del corte armado y los pisos	7	720	660	840	780	720	720	740	740	740	740	740	0.08	799	0.19	**970**
	Asentado	7	120	119	119	122	124	123	121	121	121	121	121	0.08	131	0.19	**159**
	Presando en la máquina boca de sapo	9	288	252	282	274	252	288	300	276	318	281	281	0.08	304	0.19	**368**
	Enfriado	3	729	716	772	759	689	698	682	699	699	699	714	0.08	714	0.19	**728**
	Deshormado	4	720	774	720	702	729	729	729	729	729	729	729	0.08	787	0.19	**956**
	Ordenado por modelo y tallas	10	180	210	180	187	186	187	179	172	166	154	180	0.08	195	0.19	**236**
	Transporte al área de alistado	7	198	209	226	233	242	201	217	219	219	219	218	0.08	218	0.19	**223**
	Recepción de piezas armadas	4	180	186	194	207	192	192	192	192	192	192	192	-0.09	174	0.12	**199**
	Retiro de restos de pegantes	2	749	755	683	669	715	715	715	715	715	715	714	-0.09	714	0.12	**729**
ALISTADO	Empastado de las plantillas	9	360	390	372	354	327	345	365	413	394	369	369	-0.09	336	0.12	**384**
	Pegado de plantillas	6	432	444	414	384	440	413	421	421	421	421	421	-0.09	383	0.12	**438**
	Limpiezas de zapatos	10	360	354	365	419	327	367	656	580	537	441	441	-0.09	401	0.12	**458**

Colocado de etiquetas	6	180	192	194	185	184	179	186	186	186	186	186	-0.09	169	0.12	**193**
Flameado	1	188	176	189	174	182	186	174	177	178	178	180	-0.09	180	0.12	**184**
Foliado de la caja	7	288	277	284	334	293	254	279	287	287	287	287	-0.09	261	0.12	**298**
Encajado	7	360	419	391	359	328	359	358	368	368	368	368	-0.09	334	0.12	**382**
Transporte al área de PT	10	190	177	177	187	174	164	157	149	162	190	173	-0.09	173	0.12	**176**
TOTAL (segundos)		25153	25559	25991	25008	25081	25218	25455	25546	25614	25334	25395		25773		**29581**
TOTAL (minutos)		419.2166667	425.978333	433.188	416.803333	418.020333	420.307667	424.256333	425.766667	426.896667	422.228333	423.241798		429.547385		**493.021472**
Producción (docenas)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Productividad (Producción/H-H)		0.0024	0.0023	0.0023	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0023	0.0023	0.0024	0.0030				

Fuente: Tabla 15: Estudio de tiempos del proceso productivo de Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. y Tabla 59: Comparación entre tiempos estándar pre prueba y el post prueba. Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 60 se detalla el N° total de min. necesarios para fabricar sandalias S-006, que es de 493 minutos, y su productividad es de 0.030 H-H. El cuello de botellas para el forrado de las plantas es 24 min.

Tabla 61: Comparación de productividad de mano de obra pre prueba y el post prueba, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

ÍTEM	PRODUCTVIDAD PRE TEST (DOCENAS DE ZAPATOS/H-H)	PRODUCTIVIDAD POST TEST (DOCENAS DE ZAPATOS/H-H)	DIFERENCIA	DIFERENCIA PORCENTUAL
1	0.00239	0.00245	6.56992E-05	3%
2	0.00235	0.00238	3.43168E-05	1%
3	0.00231	0.00238	6.89122E-05	3%
4	0.00230	0.00239	9.40436E-05	4%
5	0.00239	0.00245	6.0975E-05	3%
6	0.00238	0.00246	7.64495E-05	3%
7	0.00236	0.00242	5.89983E-05	3%
8	0.00235	0.00241	5.88458E-05	3%
9	0.00234	0.00240	5.46937E-05	2%
10	0.00237	0.00242	5.32139E-05	2%
Tiempo estándar promedio	0.00200	0.00240	0.0004	20%

Fuente: Tabla 15: Estudio de tiempos pre prueba y Tabla 58: Tiempo estándar post prueba del proceso productivo de Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 61 detalla el cotejo de la productividad laboral encontrada antes y después de la mejora para procesar las sandalias S-006, mostrando un aumento del 20%.

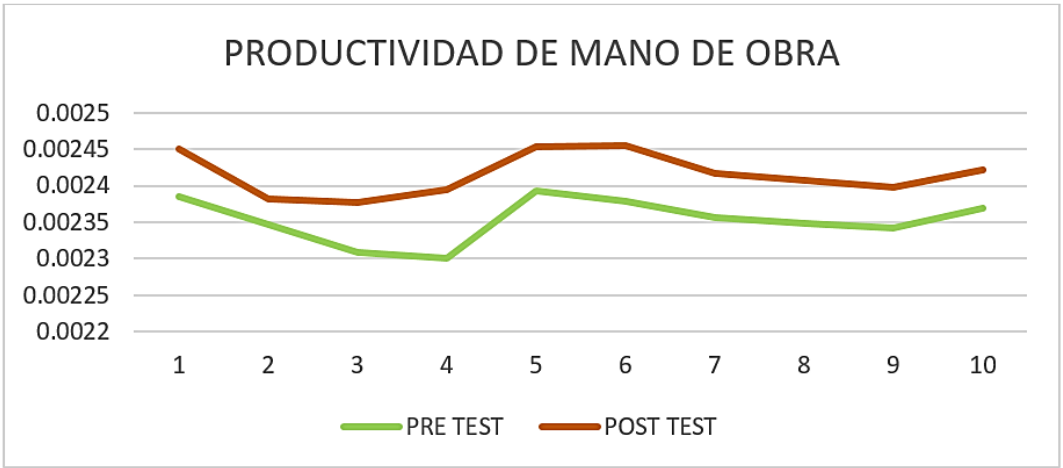


Fig. *42: Comportamiento de la productividad de M.O. pre prueba y el post prueba, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.*

Fuente: Tabla 61: Comparación de productividad de M.O. pre test y el post test, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Fig. 42 muestra cómo la productividad laboral ha aumentado gradualmente a diferencia de la productividad inicial al comienzo del estudio.

Tabla 62: Productividad de M.P. post prueba Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

Días	CANTIDAD PRODUCIDA (Docenas)	CANTIDAD DE CUERO (Metros)	COSTO (S/)	PRODUCTIVIDAD (Docenas/S/)
02/05/2019	5	4	100	0.05
03/05/2019	5	4	100	0.05
04/05/2019	5	4	100	0.05
05/05/2019	5	4	100	0.05
06/05/2019	5	4	100	0.05
07/05/2019	5	4	100	0.05
08/05/2019	5	4	100	0.05
		PROMEDIO		0.05
		MODA		0.05

Fuente: Tabla 35: Tabla comparativa de cuero sintético utilizado, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 62 se detalla que para la descripción detallada del cód. S-006, la tasa de producción diaria promedio de la materia prima (cuero sintético) es 0.05 doc. de zapatos / S/ (para cuero sintético). El costo de cada par de zapatos no se consideró porque

no se realizó un reprocesamiento durante la semana de observación, por lo que el área de corte es un factor para determinar la cantidad de cuero.

Tabla 63: Comparación de productividad de M.P. pre prueba y post prueba, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., *mayo 2019.*

ÍTEM	PRE TEST (DOCENAS DE ZAPATOS /SOLES)	POST TEST (DOCENAS DE ZAPATOS /SOLES)	DIFERENCIA	DIFERENCIA PORCENTUAL
1	0.04	0.05	0.01	25%
2	0.04	0.05	0.01	25%
3	0.032	0.05	0.018	56%
4	0.035	0.05	0.015	43%
5	0.03	0.05	0.02	67%
6	0.032	0.05	0.018	56%
7	0.033	0.05	0.017	52%
PROMEDIO	0.035	0.05	0.015	45%

Fuente: Tabla 62: Productividad post prueba de M.P. y Tabla 16: Productividad pre prueba de M.P, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 63 se detalla la comparación de la tasa de producción de las materias primas utilizadas para procesar las sandalias S-006 encontradas antes y después de la mejora. La Fig. muestra un aumento del 45%.

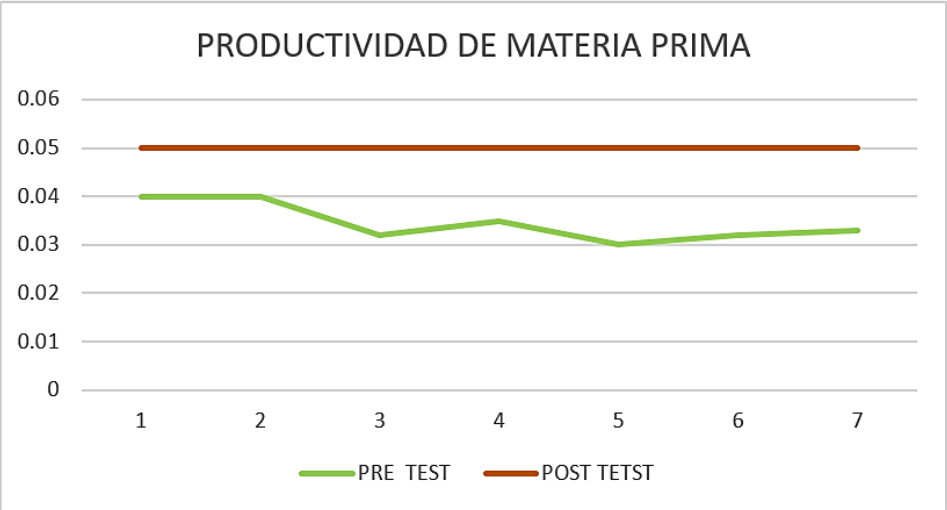


Fig. 44: Comportamiento de la productividad de M.P. entre la pre prueba y post prueba, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019. Fuente: Tabla 61: Comparación de productividad de M.O. pre prueba y el post prueba, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: Se puede ver en la Fig. 43 cómo se ha mejorado la productividad de la M.P. (cuero sintético) utilizada para hacer el código S-006 en relación con la prueba previa y, debido a las mejoras aplicadas, la productividad está estandarizada y dentro del tiempo de observación de la prueba posterior.

Comparación de la productividad a nivel inferencial.

Prueba de Normalidad:

Productividad de M.O.

H1: Los datos de la productividad de M.O. presentan un comportamiento normal.

H01: Los datos de la productividad de M.O. no presentan un comportamiento normal.

Supuestos:

P<=0.05 se aprueba H01

p>0.05 se aprueba H1

Para llevar a cabo la prueba de normalidad, se utilizó la herramienta estadística SPSS y se obtuvieron datos sobre las diferencias de productividad antes y después de la implementación del ciclo PHVA.

Tabla 64: Prueba de normalidad de la productividad de M.O., Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., 2019.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIF	,174	10	0,200*	0,952	10	0,696

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS VS 22, Tabla 61: Comparación de productividad de M.O. entre el pre prueba y post prueba, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: Como hay 10 datos, se emplea la prueba de normalidad Shapiro-wilk. Esta prueba se usa para datos menores de 50, y es p = 0,696, por lo que se aprueba H1, por lo que se debe usar la prueba de parámetros T-Student.

Productividad de M.P:

H2: Los datos de la productividad de M.P. presentan un comportamiento normal.

H02: Los datos de la productividad de M.P. no presentan un comportamiento normal supuestos.

P<=0.05 se aprueba H02

p>0.05 se aprueba H2

Tabla 65: Prueba de normalidad de la productividad de M.P., Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., un valor p= 0.12 2019.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
DIF	0,283	7	0,094	0,746	7	0,012

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Tabla 61: Comparación de productividad de M.O. entre la pre prueba y el post prueba, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación:

Como hay 7 datos, se utiliza la prueba de normalidad Shapiro-wilk. Esta prueba se usa para datos menores de 50 y da un valor de p = 0.012 (H02 aprobado). Por lo tanto, se usará una prueba no paramétrica: Wilcoxon

Prueba de hipótesis estadística:

Productividad mano de obra

H3: La implementación del ciclo PHVA disminuye significativamente la productividad de M.O. de Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., en el año 2019.

H03: La implementación del ciclo PHVA no disminuye significativamente la productividad de M.O. de Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., en el año 2019.

Supuestos

P<0.05 se aprueba H3

p>=0.05 se aprueba H03

Tabla 66: Prueba estadística T-Student de normalidad de la productividad de M.O., Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., 2019.

T-STUDENT		Diferencias emparejadas					t	Gl	P valor Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par1	Productividad m.o antes – Productividad m.o después	-0.00006	0.00002	0	-0.00007	-0.00005	-12.635	9	0.0000005

Fuente: SPSS VS 22, Tabla 61: Comparación de productividad de M.O. entre la pre prueba y post prueba, Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: Dado que el valor p de la prueba de estudiante de tipo T es 0.0000005, se aprueba la Hipótesis H3, lo que significa que la implementación del ciclo PHVA reducirá en gran medida la productividad laboral de la Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. en el 2019.

Productividad de M.P:

H4: La implementación del ciclo PHVA disminuye significativamente la productividad de M.P. de Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., en el año 2019.

H04: La implementación del ciclo PHVA no disminuye significativamente la productividad de M.P. de Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., en el año 2019.

SUPUESTOS

P<0.05 se aprueba H4

p>=0.05 se aprueba H04

Tabla 67 Prueba estadística T-Student de normalidad de la productividad de M.O., Emp. de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

Estadísticos de prueba

Wilcoxon	PRODUCTIVIDAD MP DESPUÉS – PRODUCTIVIDAD MP ANTES
Z	-1,357[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,175

Fuente: SPSS VS 22, Tabla 63: Comparación de productividad de materia prima entre el pre test y post test, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: Dado que el valor p de la prueba de Wilcoxon es > 0.175, se aprueba la hipótesis H04, que muestra que la implementación del ciclo PHVA no reducirá elocuentemente la productividad de la M.P. de la Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. en el 2019.

ESTABLECIMIENTO DEL COSTO BENEFICIO

Tabla 68: Costo beneficio, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., mayo 2019.

MEJORAS		COSTOS (S/)
Mejoras en el área de corte	copias	1
	impresiones	1
	tizas	2
	perchero industrial	500
Mejoras en el área de perfilado	copias	1
	impresiones	1
	limpia tipo	2.5
	enmicado	9
Mejoras en el área de armado	copias	1
	impresiones	1
	Cepillo	14
	Lona	15
	halógeno	25
Mejoras en el área de ensuelado	capacitación	632
Mejoras en el área de alistado	copias	1
	impresiones	1
	encendedor	1
Trabajo en equipo		447.8
TOTAL		1,656.30
BENEFICIOS		
Ahorro de salario al técnico		2,000.00
Ahorro en cuero sintético		4,000.00
TOTAL		6,000.00
COSTO-BENEFICIO		3.62

Fuente: Tabla 35: Tabla comparativa de cuero sintético utilizado, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., Tabla 41: Cronograma de actividades para la capacitación técnica. Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. Tabla 50: Cronograma de actividades del taller corporativo motivacional, Empresa de Calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Interpretación: La Tabla 68 se observa que se puede obtener S / 2.62 por cada sol invertido en mejorar el ciclo de PHVA, lo que hace posible aplicar una mejora continua.

IV. DISCUSIÓN

Para encontrar la productividad, se efectuó un estudio de tiempo con una productividad promedio de 0.0020 doc. x H-He y 0.035 doc. x metro de cuero sintético (Tablas 15 y 16). Aquel resultado se comparó con Reyes (2015) que plasmó una investigación en la misma área y determinó que bajo el mismo proceso y condiciones, la productividad laboral era de 0.118 docenas x hora-hombre y 0.1361 x metro de cuero sintético. Luego se determinó que la productividad del calzado INVERSIONES ROSS KARITO SAC es baja, a lo que señaló el Instituto de Desarrollo Económico y Empresarial de la Cámara de Comercio de Lima disminuyendo entre el 2013 y 2015. Por otro lado, debemos comprender los métodos utilizados por otros investigadores para determinar la productividad de las M.P. y la M.O. Este estudio se realizó a través del estudio de tiempos y adoptó la fórmula establecida por Fleitman (2008). Sin embargo, hay otras formas de aumentar la productividad. Por ejemplo, Reyes (2015) solo considera el N° de colaboradores por día y el total de horas de trabajo, en lugar de considerar el tiempo estándar como en el estudio. Creo que esto no es suficiente, porque, aunque es cierto que el departamento generalmente está fragmentado, este método no puede evaluar el tiempo de inactividad de los colaboradores. Cabe señalar que, en ambos casos, la productividad nos permite ver visualmente la necesidad de mejorar el proceso, porque, como señaló Gutiérrez (2010), medir el proceso es vigilar lo que sucede dentro de la empresa. El mejor método para el control intermitente y la mejora. Ser capaz de tomar las decisiones correctas y guiar a la organización para lograr sus objetivos no es sencillo.

Al analizar las razones que conducen a la baja productividad en el área de producción, se descubrió que la segunda y la tercera causa crítica que perturban la baja productividad: la estación de trabajo no está equilibrada, representa el 15%; métodos de trabajo incorrectos (sin análisis en el proceso 30% en el caso de procesos indocumentados y 45% en procesos indocumentados), trabajo en equipo deficiente (60%) y distribución insuficiente de la fábrica (75%) (Fig. 12). Estas razones son muy habituales en la industria, como lo manifiestan los siguientes trabajos de investigación: Collaguazo y Tipan (2014), Gonzales y Taborda (2016), Alayo y Becerra (2014), Chang (2016), Reyes (2015) y Blanco y Sirlupú (2015), descubrió que, además de otras razones especiales, las razones comunes incluyen líneas de producción desequilibradas y distribución desigual de las plantas

Por otro lado, se usó diagramas de Ishikawa respaldados por las pautas de entrevista del administrador de la compañía para identificar las razones clave. Casos como Gonzales (2014) y Taborda (2016) usan árboles de problemas para analizar el área de producción. Ambos métodos son correctos. Como dijo Guajada (2008), el diagrama de Ishikawa es el más adecuado, especialmente en el proceso de producción. Señaló que el diagrama de Ishikawa se usa como una herramienta para identificar, seleccionar y inspeccionar posibles causas de problemas para constituir la relación entre ellos.

En la implementación de mejoras en el área de producción de la emp. de calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., se ejecutó las sgts. mejoras:

La propuesta de balanceo de línea reducirá el tiempo del ciclo en un 0.3%; esto reducirá el N° de estaciones en un 50%, al tiempo que aumenta la eficiencia en un 50%, aumenta la producción en un 6% y reduce el tiempo de trabajo en un 4% (Tabla 26). Estas mejoras del mismo modo se pueden ver en la investigación de Chang (2016), redujo el tiempo de inactividad en un 0.8% a través del balance de línea, reduciendo así el tiempo de trabajo de la estación de trabajo en un 43% y aumentando la eficiencia al 82%. Su producción ha aumentado en un 35%. Con respecto al método utilizado, esto es suficiente, ya que el equilibrio de la línea de montaje puede igualar todas las horas de trabajo en todas las áreas del proceso de producción, minimizando así el tiempo no asignado. (PEREZ I. , 2014)

La lista de verificación permite descubrir métodos incorrectos, lo que a su vez permite encontrar 5 razones para encontrar soluciones. Las soluciones que han demostrado sus efectos positivos también pueden estandarizarse, reduciendo así las fallas de producción en un 49% (Tabla 48), ahorrando así el 10% del tiempo (Tabla 59) y el 22% de las materias primas (Tabla 35). El estudio de González y Taborda (2016) también redujo con éxito el tiempo en un 11% y alrededor del 12% de las personas (de igual forma que en esta investigación) el método para cada error se ha mejorado en cada área de trabajo.

El nuevo diseño del taller mejora el proceso de producción, lo que significa que la distancia de ruta entre las diferentes áreas de producción de la compañía se ha reducido en un 44.18% (Tabla 56); si se modifica la infraestructura del taller, el área de producción total puede reducirse en un 33.2% (Tabla 54), esto se debe a que la asignación del nuevo taller se basa en usar el método de Richard Murther (requiere

distancia o proximidad) y la distribución general usando el método de Gourchet (determinar la superficie), y Chang (2016) adoptó la distribución de la nueva planta y se reduce en 19,5 metros. El método utilizado en este estudio es equivalente al de Chang (2016), lo cual es correcto porque, como lo mencionan Platas y Cervantes (2014), la distribución de planta excluye actividades que no agregan valor al producto.

Los talleres de las empresas de incentivos implementaron un trabajo en equipo mejorado, lo que contribuyó a las mejoras ejecutadas y redujo las pérdidas de producción en un 48% (Tabla 52). De manera similar, Reyes (2015) redujo la producción faltante en 63% quien además realizó seminarios de trabajo en equipo.

Las mejoras en el proceso de producción aumentaron la productividad laboral en un 20% y las materias primas en un 45% (Tablas 60 y 62). Este resultado es confirmado por los resultados del análisis estadístico, que permite probar la hipótesis en la prueba estadística T-student de la MO, lo que nos lleva a un valor de $p < 0.05$, que se refiere al hecho de que realizar el ciclo PHVA reduce significativamente la productividad. Para las materias primas producidas por la empresa de calzado INVERSIONES ROSS KARITO SAC, la prueba estadística de Wilcoxon no aprobó la hipótesis. La $p > 0.05$ de la hipótesis indica que la implementación del ciclo PHVA no reducirá la productividad de M.P. en INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C., esto se debe a que el análisis de la prueba previa tomó muy poco tiempo, y no se observó procesamiento posterior en un tiempo de observación tan corto, y las materias primas requeridas por el código S-006 solo se reflejaron en la investigación de Blanco (2015). Para mejorar los beneficios de la mejora del ciclo de PHVA en el área de corte, la investigación aumentó la productividad del material en un 22,47% y las horas de trabajo en un 9,57%. Fleitman confirmó estos resultados, diciendo que mientras los recursos utilizados para originar y lograr resultados se estimen adecuadamente, la productividad aumentará.

El beneficio de implementar el ciclo de mejora continua de PHVA es que por cada S/ 1.00 invertido en la propuesta de mejora, se recuperará S/ 2.62 (Tabla 68), lo cual es beneficioso. Estos resultados efectivos del mismo modo se encontraron en los trabajos de investigación de Reyes (2015) y Blanco (2015), y ahorraron S/ 2.39 y S/ 1.84 respectivamente. Por otro lado, los métodos utilizados por estos investigadores para determinar los beneficios son los mismos que los utilizados por este investigador y son correctos como dijo Derus, que los beneficios son un análisis financiero que compara los ingresos y los costos generados en el proyecto. (DERUS, 2008).

V. CONCLUSIONES

Según la investigación realizada en la organización, se establece que la productividad laboral actual es de 0.0020 doc. de zapatos / H-H y la M.P. es de 0.035 doc. de zapatos / S/ empleado en cuero sintético.

Lo cierto es que las razones que afectan la productividad son: mala distribución, falta de capacitación, líneas de producción desequilibradas, control de producción insuficiente y mala gestión. Por esta razón, se recomienda reorganizar y / o implementar soluciones por diferentes razones en el proceso de producción de la organización.

La propuesta de balanceo de línea tiene como ventaja la disminución de tiempo de ciclo en un 0.3%, reducir las estaciones de trabajo en un 50%, aumentar la eficiencia y la producción en un 50% y 6% proporcionalmente, y reducir el tiempo y las hrs. de trabajo en un 4%, lo que afecta claramente la productividad.

La mejora de los métodos erróneos ha reducido las fallas de producción en un 49%, ahorrando así el 10% del tiempo y el 22% de las materias primas.

El nuevo diseño del taller redujo la distancia de ruta entre las diferentes áreas de producción de la compañía en un 44.18%, el área de producción total en un 33.2% y Chang (2016), que redujo 19.5 metros a través de su nuevo diseño de planta.

Para resolver el problema del mal trabajo en equipo, los investigadores abrieron un seminario de empresas de incentivos, que, junto con otras medidas de mejora aplicadas, puede aumentar la producción de acuerdo con el objetivo, y su ventaja es reducir la producción faltante de 48%.

Mediante la ejecución de medidas de mejora, la productividad de la M.O. y las M.P. se puede aumentar en un 20% y un 45%, respectivamente, mediante análisis estadísticos y verificación, de modo que la hipótesis se pueda probar en la prueba de T-Student hemos obtenido un valor $p < 0.05$, lo que muestra que la implementación del ciclo PHVA reducirá en gran medida la productividad de la M.P. en INVERSIONES ROSS KARITO SAC. Para las materias primas, la prueba estadística de Wilcoxon se ha encontrado $p > 0.05$, lo que indica que la implementación del ciclo PHVA no reducirá elocuentemente la productividad de las materias primas. Estos resultados muestran que el proceso de

mejora continua basado en el ciclo de PHVA puede aumentar la productividad laboral, lo que además puede ocurrir en otras empresas que se especializan en este campo.

La ventaja de la mejora es que se pueden obtener S/. 2.62 por cada S/ 1.00 invertido, lo que demuestra que el estudio es favorable.

VI. RECOMENDACIONES

- Recomendar a la emp. INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. asuma muchos compromisos y responsabilidades, y tome una mejora continua como parte de su imagen corporativa para que todos los ejecutivos sean productivos, les permita comprender el progreso de la ejecución y les dé la libertad de expresar sus opiniones para buscar consejo.

- Recomendar a la empresa de calzado INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. aplique las sugerencias de solución presentadas aquí y mantenga las mejoras realizadas durante la investigación.

- Recomendar a los futuros investigadores que organicen reuniones con la dirección para explicar en detalle el plan de acción respaldado por la parte teórica, y así puedan participar en la toma de decisiones y obtener mejores resultados.

- Se recomienda el buen hábito de reunirse con los empleados nunca desaparezca. Los investigadores han implementado este hábito porque, aparte de los problemas de trabajo en equipo, estos seminarios ayudan a complementarse entre sí y llevar el espíritu de integración para que nunca desaparecerá como parte de su cultura organizacional en nombre de la empresa calzados ROSS KARITO S.A.C.

- Del mismo modo, se recomienda efectuar investigaciones relacionadas con el tema, sin embargo, tener en cuenta la eficiencia, efectividad, eficacia, satisfacción y calidad del proceso de producción para clientes internos y externos.

REFERENCIAS

ALCALDE, S. M. (2009). *CALIDAD.* Madrid: Paraninfo.

ANPIC. (2017). *La feria de america*.

ARMENDARIZ SANZ, L. J. (2013). *Gestion de la calidad y de la seguridad e higiene alimentarias.* Madrid: Paraninfo.

ARMENDÁRIZ, L. (2013). *Herramientas de la calidad.* Madrid: Paraninfo SA.

BACA, G., CRUZ, M., CRISTOBAL, M., & GUTIERREZ, J. (2014). Introducción a la ingeniería industrial. Mexico, Mexico: Patrial.

CUATRECASAS, L. (2012). *Organización de la Producción.* Madrid: Diaz De Santos.

CUATRECASAS, L. (2017). *Ingenieria de procesos y de planta.* Barcelona: Profit Editorial.

DERUS, G. (2008). *Analisis Coste-Beneficio.* Barcelona: Ariel Economia.

ELCOMERCIO. (2017). Productividad de factores del Perú cayó 4.4% entrre 2013-2015. *El Comercio*.

FLEITMAN, J. (2008). *Evaluacion integral para implantar modelos de calidad.* Mexico: Pax Mexico.

GARCIA P. Manuel, Q. C. (2008). *MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS* (Vol. 6). Industrial Data.

GUAJADO, E. (2008). *ADMINISTRACION DE LA CALIDAD TOTAL.* Mexico: Pax Mexico.

GUERRA, I. (2007). *EVALUACION Y MEJORA CONTINUA.* Estados Unidos: Global Business Press.

GUTIERREZ, H. (2010). *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD.* Mexico: Roig Vasquez Pablo.

Industria de bienes de consumo:textil, c. y. (2011). Ministerio De Trabajo y Promoción. (Nº9,22-23).

LEQUERIACA, M. (2011). *Las enttrevistas en investigación Cualitativa* . Madrid: MORATA.

LOPEZ, I. (2014). *USO SECUENCIAL DE HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD EN PROCESOS PRODCUTIVOS : UNA APLICACION EN EL SECTOR AGROALIMENATRIO.* España.

LOPEZ, J. (2012). *PRODUCTIVIDAD.* Mexico: Liberty Drive.

LUNA, A. (2016). *Plan estrategico de negocios* . Mexico: Grupo Editorial Patria.

MARTINEZ, J. (2011). *TEORIAS Y PRACTICA EN RECURSOS HUMANOS.* Germania: GRIN Verlag.

MIRANDA, G., CHAMORRO, A., & Sergio, R. (2007). *INTRODUCCION A LA GESTION DE LA CALIDAD.* España: Delta.

MUÑOZ, D. (2009). Administración de operaciones. In C. L. Editores (Ed.). Mexico. Retrieved from ISBN:9789708300742

NIEBEL, B. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.* Mexico.

PEREZ, I. (2014). INGENIERÍA EN PROCESOS Y OPERACIONES INDUSTRIALES. Mexico.

PEREZ, J. (2017). *Gestion por procesos.* Madrid: ESIC.

PEREZ, P., & MUNERA, F. (2007). *REFLEXIONES PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD.* Bogota: universidad coperativa de colombia.

PLATAS, A., & CERVANTES, M. (2014). Planeacion Diseño y Layout de instalaciones. Mexico: Grupo Editorial Patria.

PROEXPORT COLOMBIA. (2011). *pro export.* Retrieved from http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/benchmarking_trends.pdf

República, L. (2015). Industria del calzado mueve unos 300 millones de soles al mes en La Libertad. *La Republica*.

SENATI. (2013). *Mejora de Métdos de trabajo* (2 ed.). Lima: Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial - SENATI.

ANEXOS

A. ANEXO DE TABLAS:

Tabla 1: Símbolos para elaborar diagrama de operaciones

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Origen	Este símbolo sirve para identificar el paso previo que da origen al proceso, este paso no forma en sí parte del nuevo proceso.
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Hay una operación cada vez que un documento es cambiado intencionalmente en cualquiera de sus características.
	Inspección	Indica cada vez que un documento o paso del proceso se verifica, en términos de: la calidad, cantidad o características. Es un paso de control dentro del proceso. Se coloca cada vez que un documento es examinado.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo. También se puede utilizar para guardar o proteger el documento de un traslado no autorizado.
	Almacenamiento Temporal	Indica el depósito temporal de un documento o información dentro de un archivo, mientras se da inicio el siguiente paso.

Fuente: Estudio del trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo.

Tabla 2: Nivel de confianza

Niveles de confianza	
Z_*	Nivel de confianza (%)
1.00	68.00
1.64	90.00
1.96	95.00
2.00	95.45
3.00	99.73

Fuente: Ingeniería de métodos movimientos y tiempos

Tabla 3: Tabla para el cálculo del número de observaciones.

R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Fuente: Ingeniería de métodos movimientos y tiempos

Tabla 4: Tabla de valoración del ritmo de trabajo:

Escala	Descripción del desempeño del individuo
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, operador somnoliento, sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien supervisado. Parece lento pero no pierde tiempo voluntariamente
100 (Ritmo estándar)	Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo

Fuente: OIT, Introducción al estudio de trabajo.

Tabla 5: Sistema Westinghouse para calificar las habilidades.

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
−0.05	E1	Aceptable
−0.10	E2	Aceptable
−0.16	F1	Mala
−0.22	F2	Mala

Fuente :Métodos,estándares y diseño del trabajo

Tabla 6: Sistema Westinghouse para calificar los esfuerzos.

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
−0.04	E1	Aceptable
−0.08	E2	Aceptable
−0.12	F1	Malo
−0.17	F2	Malo

Fuente:Métodos,estándares y diseño del trabajo.

Tabla 7: Sistema Westinghouse para calificar las condiciones

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
−0.03	E	Aceptable
−0.07	F	Malo

Fuente :Métodos,estándares y diseño del trabajo

Tabla 8: Sistema Westinghouse para calificar las consistencias

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
−0.02	E	Aceptable
−0.04	F	Mala

Fuente :Métodos,estándares y diseño del trabajo.

Tabla 9: Tabla de complementos y suplementos, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

ÁREA	OPERARIO	COMPLEMENTOS		SUPLEMENTOS	
Corte	ZAVALETA Weider	Habilidad	0.03	Suplementos por necesidades personales	5%
		Esfuerzo	0	Suplementos por básicas por fatiga	4%
		Condiciones	0	Suplementos por trabajar de pie	2%
		Consistencia	0	Incomoda inclinada	3%
				Intermitente y fuerte	2%
				Trabajo algo monótono	0%
				Trabajo aburrido	2%
		TOTAL	0.03	TOTAL	18%
Perfilado	CAMPOS CENA Aldo	Habilidad	-0.05	Suplementos por necesidades personales	7.00%
		Esfuerzo	0	Suplementos por básicas por fatiga	4.00%
		Condiciones	0	Incomoda inclinada	0.01%
		Consistencia	0	Trabajos de precisión o fatigosa	2.00%
				Intermitente y fuerte	2.00%
		TOTAL	-0.05	TOTAL	15%
Armado	CASTRO Edy	Habilidad	0.06	Suplementos por necesidades personales	7.00%
		Esfuerzo	0.02	Suplementos por básicas por fatiga	4.00%
		Condiciones	0	Incomoda inclinada	0.01%
		Consistencia	0	Trabajos de precisión o fatigosa	2.00%
				Intermitente y fuerte	2.00%
			0.08		15%
Alistado	CARRANZA Maribel	Habilidad	-0.05	Suplementos por necesidades personales	7.00%
		Esfuerzo	-0.04	Suplementos por básicas por fatiga	4.00%
		Condiciones	0	Trabajo aburrido	1.00%
		Consistencia	0		
		TOTAL	-0.09	TOTAL	12.00%

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Elaboración propia

Tabla 10: Número de observaciones necesarias en el área de corte, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

OPERACIÓN		Cortado de piezas								**OPERARIO**			ZAVALETA Weider	
TIPO DE OPERACIÓN		Manual								**N° Ficha**			1	
CÓDIGO		S-006												
FECHA DE INICIO										**FECHA DE TÉRMINO**				
ANALISTA		Alayo Mariños Carlos Manuel												
ÁREA	**ACTIVIDADES**	**TIEMPOS OBSERVADOS (segundos)**										**∑x**	**∑x^2**	**N° Observaciones**
		To1	**To2**	**To3**	**To4**	**To 5**	**To 6**	**To 7**	**To8**	**To9**	**To 10**			
Corte	Recepción de materia prima	120	114	120	120	108	120	114	108	114	126	1164	135792	3.571048996
	Inspección de material	180	168	165.6	174	153.6	186	198	192	186	168	1771.2	315400.32	8.595706553
	Prepara el material	120	120	120	120	132	120	120	96	114	120	1182	140436	8.286737612
	Trazado de los moldes	180	168	174	174	144	150	168	180	178.8	180	1696.8	289405.44	8.293704699
	Recorte de moldes	360	420	390	360	372	330	348	354	354	360	3648	1336320	6.648199446
	Acomodar los moldes sobre el cuero sintético	180	192	198	204	198	198	174	162	168	180	1854	345636	8.864590861
	Afilado de cuchilla	60	54	60	60	60	60	60	60	72	66	612	37656	8.61207228
	Cortar el cuero sintético	840	873.6	880.2	840	840	864	858	828	785.4	900	8509.2	7249826.16	2.028038465
	Trazado de plantillas	360	408	367.2	365.4	360	372	414	346.8	414	384	3791.4	1442919.24	6.063807895
	Corte de plantillas	720	718.8	720	780	780	745.8	780	762	720	660	7386.6	5469535.08	3.914565701
	Inspección de cortes	120	125.4	108	120	120	108	118.8	114	108	108	1150.2	132690.6	4.772280197
	Sellado de plantillas	132	125.4	127.2	118.8	132	112.2	108	112.2	114	120	1201.8	145104.12	7.442057084
	Marcado de los cortes por modelos y tallas	120	126	125.4	120.6	140.4	113.4	114	105.6	120	120.6	1206	146208.96	8.419593574
	Transporte al área de despacho	118.8	119.4	126	132	120	113.4	105.6	108	118.8	120	1182	140258.16	6.250096627

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Elaboración: Propia

Interpretación: El número de observaciones pre establecidas fue suficiente para el estudio en todas actividades en el área de corte.

Tabla 11: Número de observaciones necesarias en el área de perfilado, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

OPERACIÓN	Perfilado de piezas	**OPERARIO**	CAMPOS CENA Aldo
TIPO DE OPERACIÓN	Manual y maquinado	**N° Ficha**	2
CÓDIGO	S-006		
FECHA DE INICIO	10 enero de 2019	**FECHA DE TÉRMINO**	11 de enero
ANALISTA	Alayo Mariños Carlos Manuel		

ÁREA	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS										∑x	∑x^2	N° Observaciones
		To1	To2	To3	To4	To5	To6	To7	To8	To9	To10			
Perfilado	Recepción de piezas cortadas	180	192	186	180	180	180	178.8	179.4	178.8	138	1773	316227.24	9.54
	Inspección de piezas cortadas	120	120.6	138	122.4	132	125.4	118.8	105.6	114	114	1210.8	147376.08	8.43
	Devastado del cuero sintético	360	366	420	360	378	360	408	365.4	360	390	3767.4	1423721.16	4.95
	Empastado con pegamento PVC	660	747	720	780	720	780	720	780	780	840	7527	5688009	6.34
	Doblado de bordes	360	420	360	384	396	396	360	408	420	372	3876	1507536	5.54
	Preparación de la máquina lineal	60	66	65.4	59.4	53.4	53.4	60	60	60	67.2	604.8	36780.48	8.84
	Selección de los hilos	30	33.6	34.8	34.8	29.4	39	36	36	35.4	35.4	344.4	11934.72	9.93
	Unión de piezas	1080	1140	1020	1020	960	1140	960	1020	1080	1140	10560	11196000	6.40
	Preparación de la máquina de poste	60	66	65.4	59.4	53.4	53.4	54	60	59.4	53.4	584.4	34360.56	9.76
	Cocido de los bordes	720	780	840	687	660	718.8	685.8	700.2	720	720	7231.8	5254044.12	7.39
	Colocado de adornos	720	733.8	846	685.8	714	712.2	706.8	720	720	720	7278.6	5314691.16	5.10
	Inspección de piezas cocidas	180	182.7	198	185.4	174	180	172.2	186	222	187.2	1867.5	350609.13	8.50
	Recorte de los sobrantes	240	238.8	232.2	220.2	270	252	240	264	285.6	240	2482.8	619897.68	9.00
	Orden de las piezas perfiladas por talla y modelo	180	180.6	213.6	183	204.6	185.4	219	180	190.8	186	1923	371726.28	8.37
	Transporte de las piezas perfilados	180	186	178.8	145.8	195.6	186	192	172.2	160.2	178.8	1775.4	317228.76	10.28

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Elaboración: Propia

Interpretación: El número de observaciones pre establecidas fue suficiente para el estudio en todas actividades en el área de perfilado.

Tabla 12: Número de observaciones necesarias en el área de armado, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

OPERACIÓN		Armado de piezas									**OPERARIO**			CASTRO Edy
TIPO DE OPERACIÓN		Manual y maquinado									**Nº Ficha**			3
CÓDIGO		S-006												
FECHA DE INICIO											**FECHA DE TÉRMINO**			
ANALISTA		Alayo Mariños Carlos Manuel												
ÁREA	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS										∑x	∑x^2	N° Observaciones
		To 1	**To 2**	**To 3**	**To 4**	**To5**	**To 6**	**To7**	**To8**	**To 9**	**To 10**			
ARMADO	Recepción de piezas perfiladas	60	75	72	76.2	75	76.8	74.58	78.6	78	66	732.18	53918.8164	9.25
	Inspección de piezas perfiladas	150	165.6	153.6	160.2	147	147.6	166.8	159	166.68	140.4	1556.88	243172.742	5.18
	Orden de las hormas de acuerdo al modelo y la talla	720	660	780	740.4	772.2	725.4	712.2	699	744	660	7213.2	5218056	4.62
	Centrado del corte sobre la horma	960	900	960	930	966	960	948	924	913.8	1140	9601.8	9259966.44	7.03
	Montado de los lados del corte sobre la horma	1260	1320	1260	1380	1200	1140	1080	1140	1200	1260	12240	15055200	7.84
	Preparación de la palmilla	720	744	747	660	718.8	712.2	759	660	807	780	7308	5360777.28	6.02
	Fijado de la palmilla de armado en la horma	720	720	732	741	780	741.6	723	744	840	675	7416.6	5517565.56	4.94
	Asentado	960	900	960	1080	960	900	960	900	840	960	9420	8910000	6.56
	Devastado de las partes sobrantes	720	780	660	753.6	778.8	680.4	765.6	680.4	660	718.8	7197.6	5201147.52	6.36
	Retiro de las tachuelas	360	380.4	414	348	352.2	354	320.4	352.2	339	326.4	3546.6	1264323.96	8.25
	Recepción de plantas	300	324	318	280.2	298.8	279	320.4	307.2	253.8	286.8	2968.2	885431.16	8.01
	Inspección de plantas	180	178.8	159	186	187.2	179.4	166.8	174	174	207	1792.2	322697.88	7.47
	Empastado de las plantas	720	720	780	840	720	660	720	720	780	840	7500	5655600	8.70
	Forrado de las plantas	1140	1140	1140	1080	960	1200	1140	1140	1140	1080	11160	12492000	4.81
	Pegado de las suelas	360	413.4	329.4	420	354	390	416.4	427.2	381	387.6	3879	1514103.48	10.04
	Cementado de los cortes armados y pisos	360	390	414	380.4	405	346.8	358.8	359.4	341.4	325.8	3681.6	1362700.8	8.60
	Reactivado del corte armado y los pisos	720	660	840	780	720	720	685.8	713.4	685.2	718.8	7243.2	5270233.68	7.27
	Asentado	120	119.4	118.8	121.8	124.2	123.36	127.2	121.8	100.8	108	1185.36	141088.09	6.61
	Presando en la máquina boca de sapo	288	252	282	273.6	252	288	300	276	318	312	2841.6	811920.96	8.82

Enfriado	600	564	570	598.8	619.2	620.4	573.6	592.2	660	660	6058.2	3680780.04	4.62
Deshormado	720	774	720	702	693.6	681	665.4	740.4	778.8	690	7165.2	5147100.72	4.08
Ordenado por modelo y tallas	180	210	180	187.2	186	187.2	179.4	172.2	165.6	153.6	1801.2	326437.2	9.89
Transporte al área de alistado	180	180	192	179.4	175.8	172.8	180	228	186	187.2	1861.2	348637.68	10.31

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Elaboración: Propia

Interpretación: El número de observaciones pre establecidas fue suficiente para el estudio en todas actividades en el área de armado.

Tabla 13: Número de observaciones necesarias en el área de alistado, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

OPERACIÓN		Alistado de zapatos							**OPERARIO**				CARRANZA Maribel	
TIPO DE OPERACIÓN		Manual							**Nº Ficha**				4	
CÓDIGO		S-006												
FECHA DE INICIO		13 de enero de 2019.							**FECHA DE TÉRMINO**					
ANALISTA		Alayo Mariños Carlos Manuel												
ÁREA	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS										∑x	∑x^2	N° Observaciones
		To1	**To2**	**To3**	**To4**	**To5**	**To6**	**To7**	**To8**	**To9**	**To10**			
ALISTADO	Recepción de piezas armadas	180	186	193.8	207	195	205.2	213.6	195.6	187.2	192.6	1956	383558.4	4.03
	Retiro de restos de pegantes	720	810	720	718.8	690	705.6	693.6	718.8	760.2	756	7293	5330739.24	3.60
	Empastado de las plantillas	360	390	372	354	327	345	365.4	413.4	393.6	320.4	3640.8	1333347.84	9.42
	Pegado de plantillas	432	444	414	384	440.4	413.4	432	474	440.4	478.8	4353	1901965.32	6.00
	Limpiezas de zapatos	360	354	364.68	418.8	327	367.2	393.6	348	322.2	340.2	3595.68	1300639.62	9.59
	Colocado de etiquetas	180	192	194.4	184.8	184.02	179.4	166.8	160.2	171.6	195	1808.22	328211.96	6.10
	Flameado	180	179.4	178.2	180.6	187.2	188.4	160.2	178.8	207	171.6	1811.4	329423.4	6.37

Foliado de la caja	288	276.6	284.4	333.6	293.4	253.8	279	280.2	298.8	301.2	2889	838477.8	7.37
Encajado	360	418.8	390.6	358.8	327.6	358.8	358.2	374.4	379.2	340.2	3666.6	1350369.72	7.11
Transporte al área de despacho	180	183.36	167.4	210	192.6	192	187.8	177.6	161.4	170.4	1822.56	333999.13	8.80

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Elaboración: Propio

Interpretación: El número de observaciones pre establecidas fue suficiente para el estudio en todas actividades en el área de alistado.

Tabla 27: Ficha de Inspección en el proceso de corte antes de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

ÁREA CORTE **INSPECTOR** _____

MODELO S-006 **FECHA** febrero

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS(Pares)					MAYOR CONSUMO DE MATERIAL QUE EL ESTANDAR	PIEZAS CON PICADOS	PIEZAS DESIGUALES	PIEZAS CON COLOR DESIGUAL	PIEZAS CON MAL ENUMERADO DE TALLAS	PIEZAS CON MANCHAS DE GRASA O ACEITE	PIEZAS CON SENTIDO DE ESTIRAMIENTO DIFERENTE	TOTAL, PARES
		35	36	37	38	39								
212	12					1		1						1
217	12													0
190	12			1	2	2	2			1	2			5
213	12			3	2	2	2				2		3	7

219	12	2	2				2				2			4
203	12			1	1				1	1				2
202	12		1	2	2			1					4	5
198	12			3					1		2			3
193	12	2				2						2	2	4
TOTAL	**108**	**4**	**3**	**10**	**7**	**7**	**6**	**2**	**2**	**2**	**8**	**2**	**9**	**31**
%		**4.32**	**3.24**	**10.8**	**7.56**	**7.56**	**6.48**	**2.16**	**2.16**	**2.16**	**8.64**	**2.16**	**9.72**	**33.48**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 28: Ficha de Inspección en el proceso de perfilado antes de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA PERFILADO **INSPECTOR** _____

MODELO **S-006** **FECHA** febrero

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					FALTA DE TENSIÓN	COSTURAS SALTEADAS Y SUELTAS	COSTURAS MAL MONTADAS	COSTURAS SOBRE PERFORADAS	COSTURAS CHUECAS	CUERO O FORRO ARRUGADO	PIEZAS DESIGUALES EN EL ENSAMBLADO	TOTAL, PARES
		35	36	37	38	39								
196	12			2			1			1				2
192	12	1	1				2							2
194	12		2	2				1	2		1			4
191	12			2		2	1	1	1		1			4
197	12			1		2	1	1	1					3

200	12		1	1	1		1	1				1		3
199	12													0
195	12		1		2					2			1	3
190	12													0
TOTAL	**108**	**1**	**5**	**8**	**3**	**4**	6	4	4	3	2	1	1	21
%		**1.08**	**5.4**	**8.64**	**3.24**	**4.32**	**6.48**	**4.32**	**4.32**	**3.24**	**2.16**	**1.08**	**1.08**	**22.68**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 29: Ficha de Inspección en el proceso de armado antes de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA ARMADO **INSPECTOR**

MODELO **S-006** febrero

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					FALTA CORTES	SE FORMA ARRUGAS EN LA CAPELLADA	MAL CENTRADO	CUERO REVENTADO	ALTURA TALÓN DESUNIFORME	TALONES DESCENTRADOS	ESCASO O EXCESIVO MARGEN DE ARMADO	TOTAL, PARES
		35	36	37	38	39								
191	12	2	2				4							4
192	12			3					3					3
193	12		2	2	2								6	6
196	12		2	3			2	3						5
190	12			1						2				2
200	12	1		4	2	2		3					6	9
195	12													0
194	12	1	2					2		1	1			4
197	12			1				1						1
TOTAL	**108**	**4**	**8**	**14**	**4**	**2**	**6**	**9**	**3**	**3**	**1**	**0**	**12**	**34**
%		**4.32**	**9**	**15**	**4**	**2**	**6.48**	**9.72**	**3.24**	**3.24**	**1.08**	**0**	**12.96**	**36.72**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 30: Ficha de Inspección en el proceso de ensuelado antes de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA ENSUELADO **INSPECTOR** _____

MODELO **S-006** **FECHA** _____

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					FALTAN SUELAS	REPARACIONES	MALA LIMPIEZA DE PIEZAS O CARDADO	MAL DEVASTADO	MAL PASADO DE ADHESIVO	INCUMPLIMIENTO EN EL TIEMPO DE PEGADO	INCUMPLIMIENTO EN EL TIEMPO DE DESCALZADO	TOTAL, PARES
		35	36	37	38	39								
199	12	1	1	1	1				2		2			4
200	12	1	1		2		2		2					4
191	12		1							1				1
195	12			2	1				2		2	1		5
194	12			3						3				3
192	12		2	1	1	2			2		4			6
198	12				1								2	2
197	12			4	2				2		4			6
196	12	2									2			2
TOTAL	**108**	**4**	**5**	**11**	**8**	**2**	**2**	**0**	**10**	**4**	**14**	**1**	**2**	**33**
%		**4.32**	**5.4**	**12**	**9**	**2**	**2.16**	**0**	**10.8**	**4.32**	**15.12**	**1.08**	**2.16**	**35.64**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 31: Ficha de Inspección en el proceso de alistado antes de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA ALISTADO **INSPECTOR** _____

MODELO **S-006** **FECHA** _____

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					REPARACIONES	MAL ENCAJADO	PLANTILLAS DESPEGADAS	MAL SERIADO	RESTOS DE PEGANTES	OJALILLOS CON CORROSION	SOBRANTES DE HILO EN LAS COSTURAS	MAL OLOR	TOTAL PARES
		35	36	37	38	39									
200	12			1	2	1		1					3		4
190	12	2	1	2		2			1		2	1	2	1	7
194	12	1	1	1		2							3		3
192	12														
198	12														
191	12														
195	12		1	3		1					2	1	2		5
198	12		2	2	2					1	4		1		6
199	12					1							1		1
TOTAL	**108**	**3**	**5**	**9**	**4**	**7**	**0**	**1**	**1**	**1**	**8**	**2**	**12**	**1**	**26**
%	**100**	**3.24**	**5**	**10**	**4**	**8**	**0**	**1.08**	**1.08**	**1.08**	**8.64**	**2.16**	**12.96**	**1.08**	**28.08**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 42: Ficha de Inspección en el proceso de corte después de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA CORTE **INSPECTOR**

MODELO S-006 **FECHA**

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS (Pares)					MAYOR CONSUMO DE MATERIAL QUE EL ESTANDAR	PIEZAS CON PICADOS	PIEZAS DESIGUALES	PIEZAS CON COLOR DESIGUAL	PIEZAS CON MAL ENUMERADO DE TALLAS	PIEZAS CON MANCHAS DE GRASA O ACEITE	PIEZAS CON SENTIDO DE ESTIRAMIENTO DIFERENTE	TOTAL PARES
		35	36	37	38	39								
232	12					1		1						1
243	12													0
256	12		2	1		2	2			1	2			5
276	12													0
243	12													0
222	12			1	1				1	1				2
234	12		1					1						1
213	12			1					1					1
218	12	2				2						2	2	4
TOTAL	**108**	**2**	**3**	**3**	**1**	**5**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**14**
%		**2.16**	**3.24**	**3.24**	**1.08**	**5.4**	**2.16**	**2.16**	**2.16**	**2.16**	**2.16**	**2.16**	**2.16**	**15.12**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 43: Ficha de Inspección en el proceso de perfilado después de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA PERFILADO **INSPECTOR**

MODELO **S-006** **FECHA** mayo

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					FALTA DE TENSIÓN	COSTURAS SALTEADAS Y SUELTAS	COSTURAS MAL MONTADAS	COSTURAS SOBRE PERFORADAS	COSTURAS CHUECAS	CUERO O FORRO ARRUGADO	PIEZAS DESIGUALES EN EL ENSAMBLADO	TOTAL PARES
		35	36	37	38	39								
196	12			2			1			1				2
192	12													0
194	12			1							1			1
191	12				1						1			1
197	12			1		2	1	1	1					3
200	12	1		1	1		1	1				1		3
199	12													0
195	12		1		2					2			1	3
190	12													0
TOTAL	**108**	**1**	**1**	**5**	**4**	**2**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**1**	**13**
%		**1.08**	**1.08**	**5.4**	**4.32**	**2.16**	**3.24**	**2.16**	**1.08**	**3.24**	**2.16**	**1.08**	**1.08**	**14.04**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 44: Ficha de Inspección en el proceso de armado después de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA ARMADO **INSPECTOR** Alayo Mariños Carlos Manuel

MODELO **S-006** marzo

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					FALTA CORTES	SE FORMA ARRUGAS EN LA CAPELLADA	MAL CENTRADO	CUERO REVENTADO	ALTURA TALON DESUNIFORME	TALONES DESCENTRADOS	ESCASO MARGEN DE ARMADO	TOTAL PARES
		35	36	37	38	39								
191	12	1					1							1
192	12			3					3					3
193	12		2										2	2
196	12		2	3	1		2	2					2	6
190	12	1		1						2				2
200	12													0
195	12													0
194	12	1	1							1	1			2
197	12			1				1						1
TOTAL	**108**	**3**	**5**	**8**	**1**	**0**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**0**	**4**	**17**
%		**3.24**	**5.4**	**8.64**	**1.08**	**0**	**3.24**	**3.24**	**3.24**	**3.24**	**1.08**	**0**	**4.32**	**18.36**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 45: Ficha de Inspección en el proceso de ensuelado después de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA	ENSUELADO	**INSPECTOR**	Alayo Mariños Carlos Manuel
MODELO	**S-006**	**FECHA**	marzo

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					FALTAN SUELAS	REPARACIONES	MALA LIMPIEZA DE PIEZAS O CARDADO	MAL DEVASTADO	MAL PASADO DE ADHESIVO	INCUMPLIMIENTO EN EL TIEMPO DE PEGADO	INCUMPLIMIENTO EN EL TIEMPO DE DESCALZADO	TOTAL PARES
		35	36	37	38	39								
199	12	1	1	1	1				2		2			4
200	12	1	1				2							2
191	12		1							1				1
195	12				1							1		1
194	12			3						3				3
192	12													0
198	12				1	1							2	2
197	12				2				2					2
196	12	2									2			2
TOTAL	**108**	**4**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**0**	**4**	**4**	**4**	**1**	**2**	**17**
%		**4.32**	**3.24**	**4.32**	**5.4**	**1.08**	**2.16**	**0**	**4.32**	**4.32**	**4.32**	**1.08**	**2.16**	**18.36**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 46: Ficha de Inspección en el proceso de alistado después de las mejoras, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

INSPECCIÓN DE PROCESOS

ÁREA ALISTADO **INSPECTOR** _____

MODELO **S-006** **FECHA** marzo

ORDEN	PARES PROGRAMADOS	TALLAS					REPARACIONES	MAL ENCAJADO	PLANTILLAS DESPEGADAS	MAL SERIADO	RESTOS DE PEGANTES	OJALILLOS CON CORROSION	SOBRANTES DE HILO EN LAS COSTURAS	MAL OLOR	TOTAL PARES
		35	36	37	38	39									
200	12			1	2	1		1					3		4
190	12	2	1	2					1		2	1		1	5
194	12														0
192	12														
198	12														
191	12														
195	12			3								1	2		3
198	12			1						1					1
199	12														0
TOTAL	**108**	**2**	**1**	**7**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**5**	**1**	**13**
%	**100**	**4**	**2**	**14**	**4**	**2**	**0**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**10**	**2**	**26**

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Tabla 57: Muestra semilla para nuevos tiempos estándar, Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

.

ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS (segundos)												N° Observaciones
	To 1	To 2	To 3	To 4	To 5	To 6	To7	To8	To9	To10	∑x	∑x^2	
Marcado de los cortes por modelos y tallas	130	120	110	100	120	125	130	128	129	130	1222	150250	9.87
Inspección de piezas cortadas	120	110	102	108	109	119	110	125	128	130	1161	135619	9.82
Empastado con pegamento PVC	720	695	786	764	789	73.6	733.6	733.6	733.6	733.6	7422	5516282.8	2.23
Preparación de la máquina lineal	40	38	39	47	48	42	40	43	40	41.9	418.9	17646.61	9.02
Preparación de la máquina de poste	36	38	41	40	41	39	35	39	39.6	39.6	388.2	15105.32	3.76
Inspección de piezas perfiladas	189	187	192	189	176	168	175	158	173	147	1754	309602	10.14
Montado de los lados del corte sobre la horma	1440	1450	1590	1228	1420	1500	1432.7	1432.7	1432.7	1432.7	14358.8	206891012	5.56
Empastado de las plantas	720	799	830	743	795.3	795.3	795.3	795.3	795.3	795.3	7863.8	6192762.54	2.28
Pegado de las suelas	501	430	421	440	482	467.7	467.7	467.7	467.7	467.7	4612.5	2132782.45	3.96
Cementado de los cortes armados y pisos	368	480	418	399	462	438	429	466	430.5	430.5	4321	1876894.5	8.39
Enfriado	729	716	772	759	689	698	682	698.5	698.5	698.5	7140.5	5106917.75	2.59
Retiro de restos de pegantes	749	755	683	669	714.5	714.5	714.5	714.5	714.5	714.5	7143	5108137.5	1.85
Flameado	188	176	189	174	182	186	174	177	177.7	177.7	1801.4	324796.58	1.44
Transporte al área de despacho	148	142	136	139	120	125	130	134.5	134.5	134.5	1345	181667	6.76
Transporte de las piezas perfilados	198	162	174	163	155	189	166	171	172.8	172.8	1728	300158	8.36
Recepción de plantas	339	365	369	332	361	361	361	361	361	361	3610	1306690	4.27
Transporte al área de alistado	198	209	226	233	242	201	217	219.4	219.4	219.4	2194	483530	7.20
Transporte al área de despacho	190	177	177	187	174	164	157	149	162	190	1727	300093	9.87

Fuente: Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

ANEXO DE FIGURAS

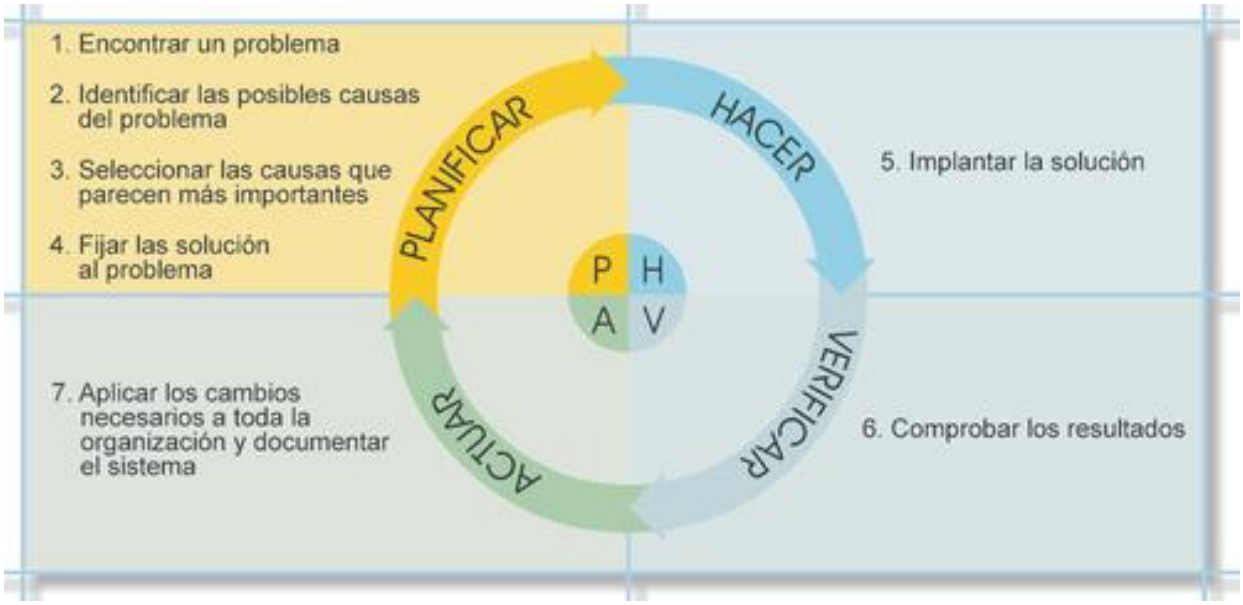


Fig. 1: Ciclo PHVA.

Fuente: Técnicas básicas para la Gestión de la Calidad

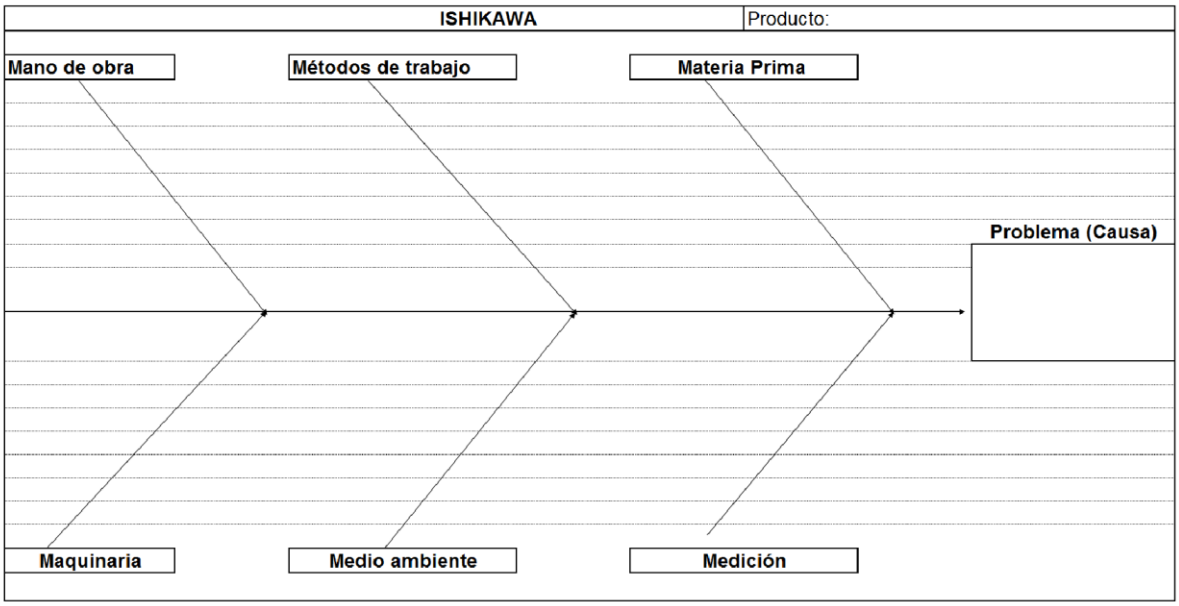


Fig. *2: Formato de diagrama de Ishikawa*
Fuente: Elaboración Propia

	H	M
1. suplementos constantes		
– suplemento por necesidades personales	5	7
– suplementos básicos por fatiga	4	4
total:	9	11
2. suplementos variables añadidas al suplemento básico por fatiga		
A. suplemento por trabajar de pie	2	4
B. suplemento postura anormal		
– Ligeramente incómoda	0	1
– Incómoda inclinado	2	3
– Muy incómoda (echado-estirado)	7	7
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)		
– Peso levantado o fuerza ejercida (en kg)		
2,50	0	1
5,00	1	2
7,50	2	3
10,00	3	4
12,50	4	6
15,00	6	9
17,50	8	12
20,00	10	15
22,50	12	18
25,00	14	---
30,00	19	---
40,00	33	---
50,00	58	---
D. Intensidad de luz		
– Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0
– Bastante por debajo	2	2
– Absolutamente insuficiente	5	5

	H	M
E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)		
– buena ventilación o aire libre	0	0
– mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
– proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
F. tensión visual		
– trabajos de cierta precisión	0	0
– trabajos de precisión o fatigosos	2	2
– trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Tensión auditiva		
– Sonido continuo	0	0
– Intermitente y fuerte	2	2
– Intermitente y muy fuerte	3	3
– Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión mental		
– Proceso bastante complejo	1	1
– Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
– Muy complejo	8	8
I. Monotonia mental		
– Trabajo algo monótono	0	0
– Trabajo bastante monótono	1	1
– Trabajo monótono	4	4
J. Monotonía física		
– Trabajo algo aburrido	0	0
– Trabajo aburrido	2	1
– Trabajo muy aburrido	5	2

Fig. *3: Suplemento de trabajo*
Fuente: Métodos estándares y diseño del trabajo.

ANEXO DE INSTRUMENTOS

Encuesta - EMPRESA DE CALZADOS INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

Entrevistador: Alayo Mariño, Carlos Manuel
Calle Santa Isabel #150
Porvenir, Trujillo, Perú
Entrevistado: Mendoza Robles, Tomás
Gerente General
Empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C.

La presente entrevista muestra las preguntas que se aplicaron al Sr. Tomás Mendoza Robles, Gerente General de la empresa de Calzados INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C. para obtener información del panorama actual de la empresa.

1. ¿Se cumple con la cantidad de productos terminados establecidos al finalizar la semana de trabajo?

   No se está cumpliendo con lo planificado.

2. ¿Se está cumpliendo el objetivo de ventas? ¿Por qué?

   No porque no se puede llegar a satisfacer a toda la demanda de nuestros clientes, además se sabe que el 20% de los pedidos requeridos se entregan con retrasos.

3. ¿La empresa realiza la planificación de su producción? ¿Cómo lo hace?

   Si, a base de las ventas de la semana anteriores, se planifica producir primero los pedidos y la otra cantidad se planifica de acuerdo a los modelos más demandados.

4. ¿Los procesos de producción son adecuados o necesitan redefinirse?

   Necesitan redefinirse

5. ¿El producto fluyo sin retraso? ¿Por qué?

No existe un balance en la línea de producción, ya que las estaciones de trabajo no tienen la misma cantidad de asignaciones.

6. ¿Realiza controles en cada etapa de los procesos productivos? ¿En qué parte del proceso productivo cree usted que se debería ejercer un mayor control?

   No realiza controles en ninguna etapa de los procesos productivos.

   Se requiere poner mayor control en todos los procesos, porque todo es una base y siguen un proceso.

   Como prioridad está el área de corte en donde está la dirección de como estira el cuero y como sede, la pieza más grande y la pieza más chica, después en el armado donde los problemas son más visibles, y los trabajadores atribuyen las fallas al cortado, ya que este es la clave del armado, posteriormente está el perfilado donde menos incidencia ha existido, ya que ellos solo cosen sin darse cuenta si el cortador se equivocó con la talla, y por último en el alistado, en donde no se presenta muchas equivocaciones.

7. ¿Tiene problemas con la disponibilidad de la materia prima? ¿Qué factores ve usted cuando se abastece de materia prima?

   Se tiene constantes fallas con la disponibilidad de la materia prima necesaria

   - En invierno: Calidad, precio y tiempo.
   - En verano: Tendencia de moda, disponibilidad de materia prima.

8. ¿El personal es adecuado? ¿En qué áreas de la empresa falta la mano de obra y en qué áreas sobra? ¿Qué le falta al personal para ser más productivo?

   No es adecuado y se requiere de mano de obra en todas las áreas.

   - En el área de corte hay 2 trabajadores, 1 bueno y 1 malo.
   - En el área de perfilado el 30% es bueno y el resto es malo
   - En el área de armado, el 20% es bueno y el resto es malo

- En el área de alistado, ambas son buenas como malas, no son constantes.

Los operarios deben tener más compromiso con su trabajo y mejorar el trabajo en equipo para ser más eficientes.

9. ¿Realiza la empresa capacitación y actualización de conocimientos a los empleados? ¿Cuáles son?

   No realiza capacitaciones ni actualizaciones.

10. ¿Cuál es el nivel tecnológico de la empresa? ¿es suficiente o insuficiente para el desarrollo de las actividades de la empresa?

    Es suficiente para el desarrollo de las actividades de la empresa y para las metas insuficientes.

11. ¿Considera Ud. que la ubicación de la maquinaria y demás elementos facilita los procesos de producción? ¿Por qué?

    Si, están bien ubicados, ya que se tiene en cuenta para poder reducir los tiempos de producción y la reducción de riesgos, que indirectamente ayuda a que el personal produzca más eficientemente, con más gusto.

    Sin embargo, existe siempre acumulación de productos en proceso en el área de despacho y almacenamiento de maquinaria no operativa, debido al poco espacio que se tiene en el taller.

12. ¿Cree usted que la maquinaria y la tecnología disponible en la empresa es la adecuada para el normal proceso de producción?

    Sí, es adecuada, aunque se ha tenido problemas con la entrada de nuevas maquinarias modernas, porque los trabajadores dejaron de utilizar la maquinaria existente por utilizar la nueva tecnología, debido a que es más cómoda y más fácil, esto ha perjudicado la productividad de la empresa ya que si antes se trabajaba al 100% con la maquinaria antigua ahora se trabaja en un 20% con esta maquinaria y con la nueva al 100%,asi también se tiene problemas por las constantes averías en las maquinarias sobre todo del área de perfilado.

13. ¿Cuáles son los principales factores que inhiben el éxito de la empresa?

- Los proveedores, ya que estos imponen la moda, ya que si quisiera hacer un nuevo modelo no podría hacerlo por que costaría muy caro, esto conduce a que no se pueda diferenciar de la competencia.
- La clientela, que es traicionera, cumpla a una empresa y a otra.
- Las deudas que tiene arrastrando la empresa.
- La situación general del país, a través de la competencia asiática que inhibe que los microempresarios puedan crecer rápidamente.
- La infraestructura del taller no se presta para un eficiente flujo del proceso productivo.

14. ¿Qué factor cree usted que es determinante en la calidad del producto?

- Los insumos químicos, Las suelas, Los cueros y Los adhesivos.

15. ¿Cómo considera la calidad del producto que fabrica?

En invierno, la calidad es pésimo

En verano, son de buena calidad en lo que es cuero sintético.

Ing. Gonzalo Pérez R
CIP. 77424

Ingº Segundo G. Ullos Bocanegra

ANEXO DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO C:

FORMATO DE INSPECCIONES DE PROCESOS

Localización: Área de Corte

Tipo de inspección: Operación - Inspección

Finalidad: Inspeccionar que todas las piezas perfiladas por esta área cumplan con las especificaciones establecidas

Lista de defectos	Grado de inspección	Procedimiento para la inspección
Piezas cortes o marcas	EL100% se necesitará para la primera fase después se debe disminuir cada vez más el grado de inspección, según se vaya obteniendo resultados	Coger los sobres que contienen el lote de cortes, tomar la orden de producción y verificar que el modelo corresponda con el descrito en la orden de producción
Piezas de colores diferentes a lo especificados		
Piezas con tallas que no corresponden al numero	**Formato necesario**	
Piezas con manchas de grasa o aceite	Inspección del proceso.	
Piezas con parte de cuero soplado	**Equipos necesarios**	Separar las piezas de mayor a menor, contar y verificar la cantidad por numero según la orden de producción.
Piezas con sentido de estiramiento diferente al especificado	Mesa de inspección	
Exceso de piezas por tallas	**Información necesaria**	**Responsable**
Faltan piezas en la orden de producción (cuero y forro)	Especificaciones de procesos (corte)	Despachadora

DOCUMENTO D:

FORMATO DE INSPECCIONES DE PROCESOS

Localización: Área de perfilado
Tipo de inspección: Operación - Inspección
Finalidad: Inspeccionar que todas las piezas perfiladas por esta área cumplan con las especificaciones establecidas

Lista de defectos	Grado de inspección	Procedimiento para la inspección
Piezas mal devastadas	El 100% para todos las piezas	Coger los sobres que contienen los cortes perfilados y la orden de producción y verificar que correspondan.
Piezas mal dobladas		Sobre la mesa, se debe separar las piezas de mayor a menor, por pares (izquierdo a derecho).Contar y verificar la cantidad de pares por punto contra la orden de producción
Piezas sin sellados (si el modelo lo requiere)	**Formato necesario**	Verificar según el grado de inspección los cortes de mayor a menor, asegurándose que las costuras y posicionamiento de piezas cumplan las especificaciones ya establecidas.
Costuras chuecas, fruncidas o sobrepuestas	Inspección del proceso.	El corte debe revisarse por ambos lados, interno y externo.
Costuras sueltas por falta de tensión	**Equipos necesarios**	**Toma de decisiones**
Mal acolchado	Mesa de inspección	Aceptación: Corte dentro de las especificaciones y tolerancias .Volver colocar en el sobre o contenedor, el lote puede continuar con el proceso
Forros piqueteados	**Información necesaria**	
El largo de la puntada no coincide al modelo	Especificaciones de procesos (perfilado), ficha técnica, muestra física, etc.	Rechazo: Cuando el corte esta fuera de la tolerancia. Se separa y se re-

Unión de piezas con tallas diferente	Inspección de procesos.	gistra el defecto, se transfiere a reparación .La orden queda detenido hasta que se corrija las fallas. No sede permitir que los cortes con defectos pasen a posteriores procesos.
Cortes descentrados por falta de marcados o puntos	**Responsable**	La despachadora tendrá la responsabilidad de la orden de producción con fallas el cual deberá ser corregido con la mayor prontitud posible.
Cuero o forros arrugados o soplados		
Equipos necesarios:	Despachadora	Se deben re inspeccionar las piezas ya corregidas las cuales serán entregadas al jefe de producción
Mesa de inspección, centímetro, etc.		

DOCUMENTO E:

FORMATO DE INSPECCIONES DE PROCESOS

Localización: Área de armado

Tipo de inspección: Operación - Inspección

Finalidad: Inspeccionar que todas las operaciones de las áreas (desde el centrado hasta el ensuelado) se estén procesando sin fallas según las especificaciones y tolerancia.

Lista de defectos	Grado de inspección	Procedimiento dela inspección
Cortes mal centrados	El 100% para cada operación	La despachadora recorrerá varias veces por producción, se parará en cada operación en el cual se revisará al azar una muestra del 10% del total del lote. Todas las operaciones tendrán que cumplir con las especificaciones y tolerancias.
Cortes con bolsas en el empeine		Toma de decisión .El zapato que no cumpla con las especificaciones deberá ser separado y puesto en la mesa para que sea corregido.
Cortes con bultos en la punta y/o talón	**Formato necesario**	En este punto de inspección se tiene que comunicar de inmediato al encargado sobre los defectos hallados, en la operación que se está inspeccionando para que se tomen las medidas correctivas de inmediato y se evite más defectos.
Cortes con tiras o talones de talón descentrados	Inspección del proceso.	Cuando existan defectos mayores se separara y se entregara al encargado de darle seguimiento.
Costuras de capelladas o bolo chuecas, puntadas o con perforaciones	**Equipos a utilizar**	El operador entregara el zapato reparado para su re inspección al inspector de control de calidad.
Fallas visibles en la capellada	Mesa y jabas para colocar los pares defectuosos, reglas, etc.	
Piezas sin costura o falta de costura.	**Información necesaria**	**Responsable**
Equipos necesarios:		
Mesa de inspección, centímetro, etc.	Especificaciones de proceso	Despachadora

DOCUMENTO F:

FORMATO DE INSPECCIONES DE PROCESOS

Localización: Área de ensuelado

Tipo de inspección: Operación - Inspección

Finalidad: Comprobar que todas las operaciones de las áreas (desde la aplicación del adhesivo hasta el ensuelado) se estén desarrollando sin fallas según las especificaciones y tolerancias.

Lista de defectos	Grado de inspección	Procedimiento para la inspección
Calzados mal pegados.	EL100% sobre cada operación.	La despachadora recorrerá varias veces por producción, se parará en cada operación en el cual se revisará al azar una muestra del 10% del total del lote. Todas las operaciones tendrán que cumplir con las especificaciones y tolerancias.
Pisos desbalanceados por un mal pegado.		
Despegados por partes.	**Equipos necesarios**	**Toma de decisiones**
Zona de la planta en forma cóncava (por falta de relleno interno).		El zapato que no cumpla con las especificaciones deberá ser separado y puesto en la mesa para que sea corregido.
Manchas de pegamentos por encima de la suela o planta.	Mesa y jabas para colocar los pares defectuosos, reglas, etc.	En este punto de inspección se tiene que comunicar de inmediato al encargado sobre los defectos hallados, en la operación que se está inspeccionando para que se tomen las medidas correctivas de inmediato y se evite más defectos.
Tacos desbalanceados.		
Manchas de pegamento en el corte.		

Suela no compatible con la horma o zapato a pegar.	**Responsable**	Cuando existan defectos mayores se separara y se entregara al encargado de darle seguimiento.
Exceso de calor o temperatura por horno reactivador.		
Exceso de presión por la pegadora boca de sapo.	Despachadora	El operador entregara el zapato reparado para su re inspección al jefe de producción.
Información necesaria.		
Especificaciones de proceso.		
Formato de inspección de procesos.		

DOCUMENTO G:

FORMATO DE INSPECCIONES DE PROCESOS

Localización: Área de acabado
Tipo de inspección: Inspección y clasificación por calidades del producto terminado. Inspección por tipo de cliente.
Finalidad: Comprobar que el producto terminado que será enviado satisfaga con las especificaciones establecidas.

Lista de defectos (no corregibles)	Grado de inspección	Lista de defectos (corregibles)
Calzados mal emparejados y que probablemente sus pares se encuentren por algún lado en el lote de producción.	El 100% rigurosamente.	Hilos sueltos en las costuras del calzado.
Tachuelas en el interior del calzado.		Restos de pegamento observables en el calzado.
Capelladas con cortes, marcas o arrugas muy visibles.	**Equipos a utilizar**	Falta de pasadores o de diferente color al del calzado.
Suelas despegadas o descocido por algunos tramos.	Mesa de inspección	Manchas fáciles de limpiar en el corte.
Se intuye que hay indicios de despegue entre el corte y piso.		Suciedad.
El producto final no corresponde al especificado.		Falta de plantillas.
Diferente tipo de cuero sintético en los cortes diferente a lo especificado.	**Información necesaria**	Sin enumerado de talla.
No hay refuerzos en el talón (de acuerdo a lo especificado).	Especificaciones de procesos (perfilado), ficha técnica, muestra física, etc.	**Información necesaria**

No hay forro(de acuerdo a lo especificado).	Inspección de procesos.	Especificaciones del producto terminado, muestras.
Plantilla, forro, planta de otro material que no esté especificado.	**Responsable**	Inspección de producto terminado.
Otro color diferente al especificado.		Al inspeccionar los productos terminados se tendrá 3 calidades
Cajas vacías.	Despachadora	Calzado sin defecto.
Armado de corte descentrados.		Calzado con defecto simples.
Diseño distinto al especificado.		Cazado con defectos graves(rechazo).
Ojalillos en corrosión(oxidado).		
Cortes con diferente pigmentación de distinta firmeza o no homogéneo).		
Costuras fruncidas, torcidas o deficientes.		
Mal olor.		
Zapatos mojados o húmedos.		
Manchas de aceite, grasa etc.		
Bordes que lastiman el pie.		
No están bien marcados y /o etiquetados.		

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1

Yo, ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Sede Trujillo, revisor de la tesis titulada:
"APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADO INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, 2019", de los estudiantes **ALAYO MARIÑOS, CARLOS MANUEL & DIAZ CONTRERAS, DIMNER JEMNER,** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **24%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 19 de Agosto del 2020

.....

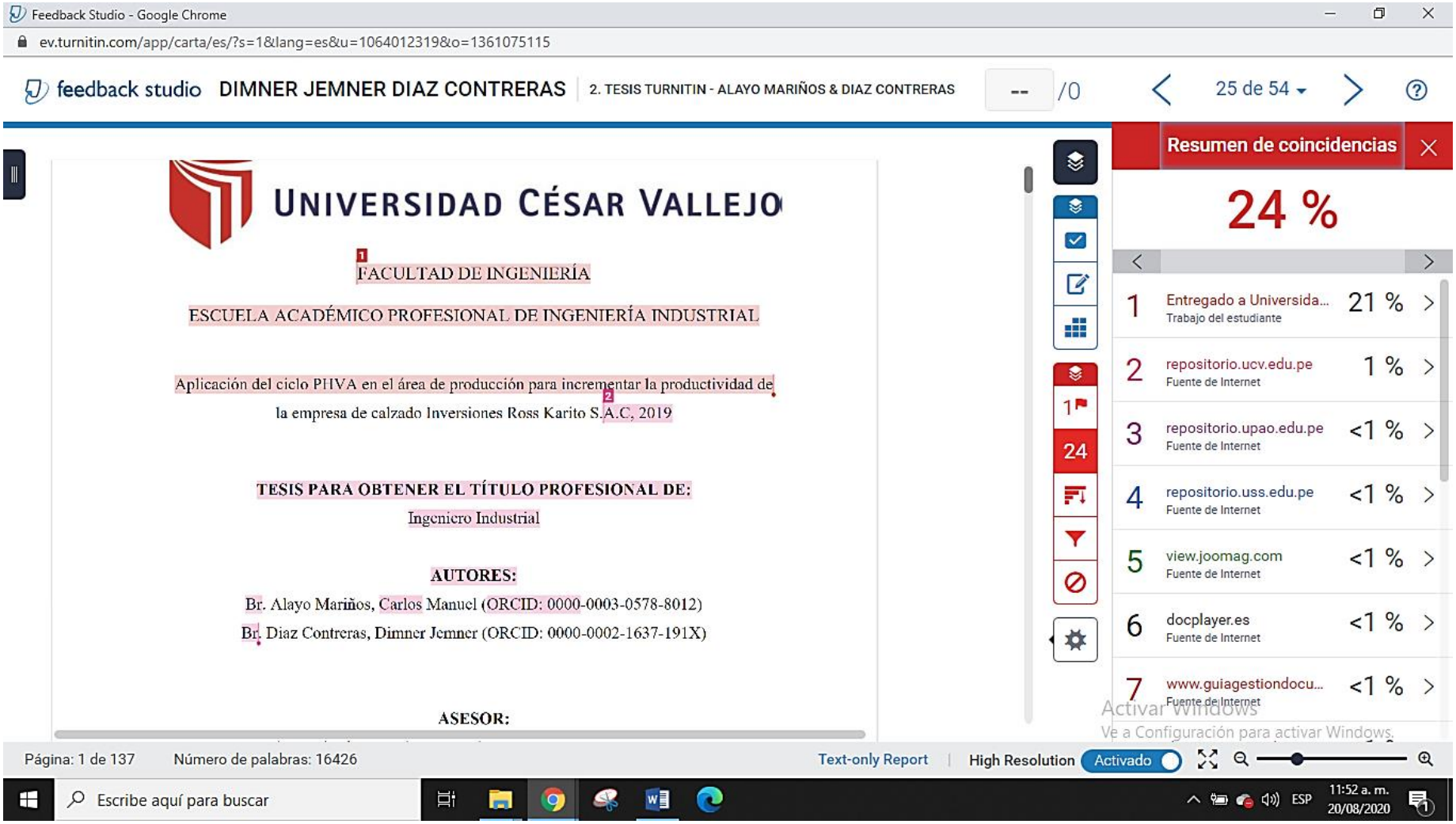
Firma

ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA

DNI: 41808609

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado

SOFTWARE TURNITIN



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 2

Yo Alayo Mariños, Carlos Manuel identificado con DNI N° 19697205, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADO INVERSIONES ROSS KARITO S.A.C, 2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (http://repositorio.ucv.edu.pe/), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Alayo Mariños, Carlos Manuel

DNI: 19697205

FECHA: 02 de junio del 2020.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado